

BİLİM VE TEKNİK

Sayı 31 - Mayıs 1970



GRAMOFON
PLAGİNİN ÖYKÜSÜ

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT
İLİMİDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Gramafoon plâğının hikâyesi	1
Plâklarımızın arkasındaki adamlar	8
Karajan neden yanlış perdeden çalışıyor?	10
Queen Elizabeth II transatlantığının başına gelenter	12
Taş devrinde beyin cerrahisi	14
DDT	17
Yeni fikirlerin ölü zamanı	20
Piramitlerin sırları müön işinlariyla çözülecek	29
Tutankamon'un hazineleri	33
Uçak düştükten sonra	38
Esrarengiz kar	41
Kar taneleri	42
Arşimed	44
Dünya kendi eksenin etrafında dönmek- tedir	48
Düşünme kutusu	49

SAHİBİ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

ADINA

GENEL SEKRETER VEKİLİ
Prof. Dr. Mecit ÇAĞATAY

SORUMLU MÜDÜR TEKNİK EDITÖR VE
Gn. Sk. İd. Yrd. YAZI İŞLERİ İNİCİYATİFİ
Refet ERİM Nüvit OSMAY

«BİLİM ve TEKNİK» ayda bir ya-
yınlanır • Sayısı 250 kuruş, yıllık
abonesi 12 sayı hesabıyla 25 lira-
dir • Abone ve dergi ile ilgili her-
türülü yazı, Bilim ve Teknik, Bayin-
dir Sokak 33, Yenişehir, Ankara,
adresine gönderilmelidir.

Birşey tekâmul ettikçe basitleşir, derler. İçinizde 1920 yılındaki gramofonları görmüş olanlar her halde azınlıktadır. Gramofonun zenbereğin kurmak için kullanılan bir kol, ki bazan onu fazla zorlayıp yayı kırdığımız da olurdu, koskoca bir huniye andıran boru, her plâkta değiştirilmesi gereken iğneler ve daha birçok kabâ ayrıntıları. Buna rağmen biz, o zamanın küçükleri, bu huniden gelen sese bayılır, onun başından ayrılmazdık. Şimdi böyle bir plâğı pek kolay dinleyemezsiniz, hatta Karuzo'nun olsa bile. Zaman, gramofonu yalnız geliştirmekle kalmadı, elektrik ve elektronikin yardımıyla neredeyse devamlı ve tabii sese çok yaklaşan müzik parçaları, bütün bir konser ve operayı evinizde dinlemek imkânını verdi. Teyp denilen bantlı ses kayıt cihazları, stereo ses alıcı ve vericileri ortaya çıktı ve sonunda ses ve resim yalnız sinemalarda değil, evlerde de, televizyonda birleşti.

İşte bütün bunlar düşünebilen ve buldukları yenilikleri uygulayabilmek için ömrlerini veren yüzlerce insanın emeklerinin ürünüdür. Bugün plakalarımızı dinlerken, bu bize bir sürpriz gibi gelmez, fakat aradan yarıy yüzüdan fazla bir zaman geçmiştir. Bugün videoteyp denilen yeni cihaz televizyonu teype alıp istediğiniz zaman onu tekrar görmek ve işitmek imkânını size veriyor. Uzay çağrı ile beraber elektronik, daha doğrusu insan kafasının tam «devirle» çalıştığı bir dönemdeyiz. Bu yarışın kaplamını anlayabilmek için bugün eskiyle kıyaslamamız faydalı olacaktır. İşte bu sayıda birkaç yerde bu imkâni bulacaksınız. Ümit ederiz ki siz de bizim heye- canımızı paylaşırınsınız.

Gelecek sayıda bulacağınız bazı yazılar :

- Sarı Toprak
- Endüstride II. Devrim
- Düşünmek ya da Düşünmemekte Diren- mek.
- Zamanı Geri Yürütmek Mümkün mu ?
- Yeşilköy Hava Limanı
- Karanlıkta Gören İnsanlar

Saygı ve Sevgilerimizle
Bilim ve Teknik

GRAMOFON PLAĞININ HÍKÂYESÍ

Kurt BLAUKOPF

Zamanımızın müzik hayatını plâklar olmadan düşünmeğe imkân yoktur. Onların hikâyesi ise teknikin gelişmesi ile yakından ilgilidir. Birçok insan bu uğurda zamanlarını, emeklerini harcamışlar, yorulmuşlar, hayal kırıklığına uğramışlardır. Bugün elde edilen sonuç tahminlerin çok üstündedir ve müziğin halk kitleleri arasına yayılmasında hiç bir şey plâk kadar önemli bir rol oynamamıştır.

Insanoğlu bir parça medenileşip de boş zamanlarında şarkı söylemeye, flüt çalmaya, müzik enstrümanları yapmağa başlar başlamaz, birçok efsanelerde yer aldığı gibi, ses olaylarını tekrar işitmek üzere kaydetmeği düşünmüştür. XVII. asırda Güney Almanya'da yapılan mekanik müzik aletleri o kadar büyük bir gelişme göstermiştir ki, o zaman bu amaca yaklaşıldığı sanılmıştır. Augsburg «Müzik Dolapları» bu hususta ilk adım sayılabilir. Bunlar, üzerinde çeşitli uzunlukta pimlerin (demir çubukları) bulunduğu merdaneler vasıtasyyla yönetilen orglardı ki, özel yayların yardımıyla kendi kendine işliyor ve org hiç bir insan eli dokunmadan kendi kendine müzik yapıyordu. 1775 yılında Paris'te yayınlanan bir yazının da ispat ettiği gibi bu otomatik müzik dolabı o parçanın ancak bir sanatçıya özgü bir güzellikte çalışmasını sağlamış oluyordu. Kompozitörler eserlerini merdane üzerindeki bu pimlere göre notalaması, becerdikleri ve bu emeğe katlandıkları takdirde, yazmış oldukları müzik, tarihi raporlardan okuduğumuz gibi, konserve haline sokulup saklanabiliyordu. Tabii bu metod yalnız org ve spinet gibi mekanik çalışan müzik aletleri için uygunluyordu. Herhangi bir aletle çalınan bir müzik parçasını konserve şecline sokup saklayabilmek için, her şyeden önce sesi bir «yazı» haline dönüştürecek ve sonra bu yazıyı tekrar sese çevirecek bir usul bulmak gerekiyordu.



Üstte : 1865 de Scott König tarafından yapılan «Fonograf» ses alıyor, fakat veremiyordu. Ortada : 1887 Eylülünde Emil Berliner'in yaptığı «Gramofon». Aşağıda : Ünlü tenor Enrico Caruso gramofon hunisi yüzünden çektiği güçlüğü kendi eliyle karikatürize etmiştir.

1830'da Wilhelm Weber ses titreşimlerini kaydeden bir apare yaptı. F. Savart ve C. M. Duhamel, mekanik müzik enstrümanlarından bilinen merdane ile bu apareyi İslah etti: Ses dalgaları tarafından titreştirilen bir zara ucu sert ve sıvı, ince bir çubuk takıldı ve bu üzeri işe kaplanmış, yavaş yavaş dönen ve dönmesi sırasında da yavaşça yana doğru ilerleyen bir merdanenin yüzeyinde «ses izleri» bırakmağa başladı. Bununla ses kaydının (fonografi) esas prensibi ortaya çıkmış oluyordu. Fakat bu, bu yazıyı tekrar sese çevirmek demek olan ikinci adımdan oldukça daha uzaktaydı. 1857 yılında Fransız Leon Scott de Martinville «Fonoautograf» için bir patent aldığı zaman, yaptığı apare, enstrümanların çıkardığı seslerle insan seslerinin ses renklerinin analizine hizmet etmek üzere düşünülmüştü.

Bilindiği gibi her müzik tonu bir temel tondan ve birçok muhtelif şiddette üst tonlardan teşekkül eder. Bir kemanın sesi, bir klarinetin sesinden üst tonlarının bileşimi tamamıyla başka olduğundan dolayı, farklıdır. Bu farklı ses rengindeki ayrımlar adı verilir. Fotoautograf bu üst ton bileşiminin analiz edecek, ki bu da ancak Fransız matematikçi J. B. Fourier (1768 - 1830) tarafından geliştirilmiş olan bir metodun yardımıyla kabildi.

Teorik olmasına rağmen, bir ses izinin tekrar ses dalgalarına çevrilmesiyle ilgili ilk adımı Charles Cross adında bir şair 1877 nisanında «Paleofon» adını verdiği bir äletten bahsettiği bir yazısı ile atmış oldu. O işe kaplanmış merdanenin yerine balmumu bir silindir tavsiye ediyordu. Sesin alınması balmumu üzerinde bir yarık meydana getirecekti, sonra bir iğne bu yarığın üzerinden hareket edecek, onu «tarayacaktı.»

Kısa bir zaman sonra ve Charles Cross'tan haberi olmayan Thomas Alva Edison bu usulü pratik olarak uygulamaya muvaffak oldu. 1877 de kamuoyuna sunulan «fonograf» Stanniol ile kaplanmış çelik bir merdane kullanıyordu. Yan tarafa konulmuş bir zarın üzerindeki iğne stanyonun üzerine dikey izler açıyor, bu sırada merdane hem dönüyor, hem de her dönüşünden bir miktar ileriye doğru hareket ediyordu. Derinlemesine kazılan bu yazı sonradan zarın içnesinin yardımıyla taranıyordu ve zarda o şekilde titreşimler husule getiriyordu. ki önceden kaydedilmiş olan akustik sinyal tekrar işitiliyordu.

Derinlemesine yapılan bu kazı yerine 1887 yılında Emil Berliner Amerika'da içnenin yanlamasına

izler açması prensibi üzerine patentini aldığı zaman bildiğimiz gramofon plâğının hikâyesi de başlamış oldu. Berliner sonradan merdanenin yerine Üzerinde balmumundan bir tabaka bulunan yuvarlak düz metal plâklar koymak suretiyle patentini birkaç kere İslah etti. Uzun zaman süren deneylerden sonra Berliner galvanoplastik yoldan çoğaltılabilecek bir plâk yapmağa muvaffak oldu. Bu kopyelerin yapıldığı malzemenin içinde şellak vardı ve bu plâk, plâstik plâkların yapıldığı 20. asırın ortalarına kadar bu alanda rakipsiz hüküm sürdü.

Müzik plâklarının endüstri alanındaki imalâti 1900 den sonra büyük çapta ilerlemeler kaydetti. Bu hususta bir fikir sahibi olmak için Robert Bauer'in 500 sahife kalınlığında olan ve 1898 ile 1909 arasında piyasada bulunan plâkları içine alan «Tarihi Plâkların Yeni Kataloğu» na bir göz atmak kâfîdir.

Plâğa alınan müziğin tekrar çalınmasında, alınmadı uygulanan hızın kullanılması şarttı. Bu hız o devrin başında dakikada 70 devirdi, sonradan 74 ile 82 devir arasında değişip durdu. İlk zamanlar kullanılan zemberekli gramofonların yerine elektrik motoru ile dönenler geçmeye başlar başlamaz, standart olarak dakikada 78 devir kabul edildi.

Bu esas dönüş hızında yapılacak herhangi bir değişiklik yalnız müziğin temposunu değiştirmekle kalmıyor, aynı zamanda sesin yüksekliğini ve rengini de değiştirmiyyordu.

Berliner'in gramofon metodu büyük orkestralara plâga alınmasında güçlüklerle karşılaşıyordu, çünkü ses kaynağının, ses dalgalarını zara ileten hâni şeklindeki boruya çok yakın olması gerekiyordu. Bu da 20. asırın ilk dörtte birinde daha fazla şarkıcıların seslerinin plâga olnmış olmasının sebebini açıklar. Caruso, Schaljapin ve onların ünlü arkadaşları bütün şarkılarını doğrudan doğruya hunının içine söylemişlerdi. Bununla beraber müzik bâkmından bütün kayıtlar tam ve mükemmel olamıyor, çünkü o zamanın teknigi daha başka sınırlar içinde kalmak zorundaydı.

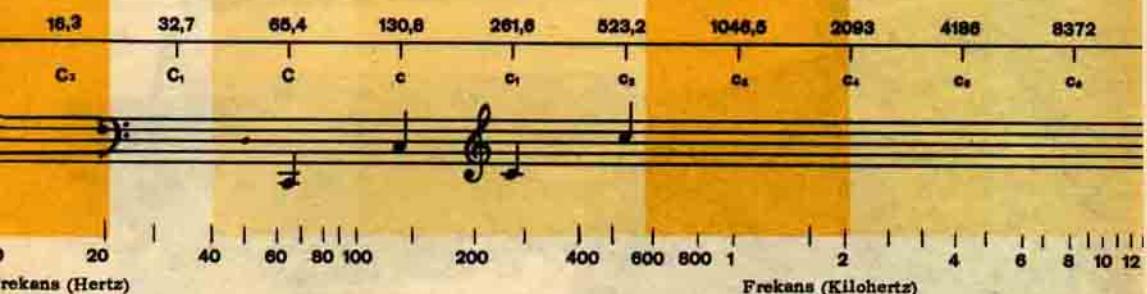
İnsan kulağı 20 ile 18.000 Hertz (saniyedeki çift titreşimler) arasındaki ses dalgalarını alır. Berliner'in ses alma alını ise 600 den 2000 Hertz'e kadarı, ki bu yaklaşık olarak 27 - 4186 Hertz olan piyanonun temel ton alanını bile kapsamıyordu. Müziksel bir etki için o kadar lüzümlü olan ve varlığını, bu sınırların çok üstüne çıkan üst tonlara borçlu olan, ses renkleri tamamıyla ortadan kalkıyordu.

İşitme alanı

Bugün istenilen minimum alan (High Fidelity)

1925 lerdeki elektriksel kayıt

1925 ten önceki
mekanik kayıt



1925 ten önceki
mekanik kayıt

Soprano G

O₂

O₁

O₂

Tenor G

O₂

O₃

O₄

Bariton G

O₂

O₃

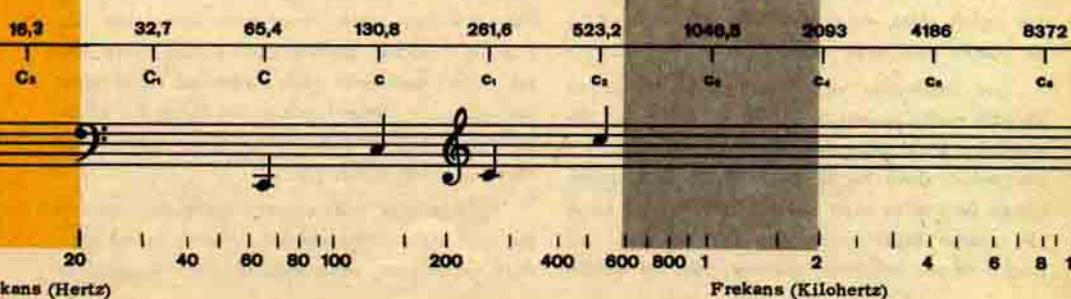
O₄

BaB G

O₂

O₃

O₄





Her ses alma stüdyosunun en önemli kısmı karıştırma masasıdır. Burada alınan sesin adeta sanat rejisi yapılır. Birçok değişik mikrofonlardan gelen ton sinyalleri gerektiği takdirde biçim değiştirir ve son müziği teşkil edecek şekilde birleştirilir. İşte bir plâğı çalarken aldığımız müzik zevki burada meydana gelir. Bazan aynı bir parçanın birkaç defa alınması gereklir ve bu da birçok imkânlar ortaya çıkarır.

Erkek sesinin temel tonları da 600 Hertz sınırının altında kalmıyordu. O zaman temel tonlar alınamıyor, yalnız 600 ile 2000 Hertz arasındaki üst sesler kaydediliyordu. Bütün bunlara rağmen Berliner'in gramofonunda şarkıcının söylediği «melodi»nin farkına varmamız, kulağın özel bir yeteneğinden ileri gelmektedir, o bir temel sesin iki veya daha fazla üst tonundan kendi kendine temel tonu tamamılar.

Bu asırın ilk dörtte birinde şarkıcıların plâğı alınan seslerinin müzik bakımından değerlendirilmesinde soprano seslerin en kötü tesir yaptıkları ve özellikle derin durumlardaki bas seslerin de pek iyi bir etki bırakmadıkları ve kulağa en hoş Bariton ve Tenor seslerinin geldiği tespit edildi. Bu bakımından sesleri plâğa alınan şarkıcılar hakkında yanlış bir hükmü vermemek lazımdır.

Yeni incelemeler yüksek kaliteli bir şarkıcının söylediği şarkı sesinin belli ve tipik bir üst ton bileşimine sahip olduğunu meydana getirmiştir. Bir bas şarkıcı derin bir İ (100 Hertz) sesi verdiği zaman Berliner'in kayıt sisteminde yalnız bu temel ton ortadan kaybolmuyor, aynı zamanda kayıt ses rengini ve ses kalitesini belirleyen dört üst tondan

da yoksun oluyor, ancak beşinci üst ton (660 Hertz) yakalanabiliyordu. Bas seslerinin daha yüksek tonlarında ve baritonun orta ve yüksek durumlarında ses kalitesi daha elverişli oluyor. Baritonun mi temel tonundan (330 Hertz) hattâ beş üst ton, 600 ile 2.000 Hertz olan kayıt frekans alanına girebilmektedir. Tenorun orta durumu için de bu alanda vaziyet müsaittir, hattâ hemen hemen yüksek do'ya kadar yüksek birkaç sıvır ton da ikinci dördüncü üst tona kadar orada mevcuttur, ki bu sıvır tonlar kayıtta bulunmayan, fakat kulak tarafından tamamlanan temel tona karakteristik bir dolgunluk ve renk verirler.

Soprano seste ise durum tamamiyle başkadır, onun temel ton alanı (yaklaşık olarak 200 den 1400 Hertz'e kadar) kısmen kayıt alanı içine girer. Bunu sonucu olarak soprano sesin yüksek ve en yüksek tonları Berliner'in kayıt sisteminde temel tonlar şeklinde alınır, fakat bunların üst tonlarının büyük bir kısmı, hattâ tamamı eksiktir, çünkü bunlar 2000 Hertz sınırında bulunurlar.

1925 yılında mikrofonların gelişmesi mekanik ses kayıt sisteminden elektrik alma ve verme sisteme gelmesine sebep oldu. Elektrik impulslarını



Müziğin kaydedilmesinin bundan sonraki kademesi bandın «gözden geçirilmesidir». Değişik kayıtların en iyi kısımları bir araya getirilerek eklenir. Bandın gözden geçirilmesi veya redaksiyonunun teknik kısmı «cutting» denilen kesme işlemidir. Bu parçaların büyük bir dikkat, özen, becer ve zevkle birleştirilmesi plakta zevkle istiğtimiz müziği meydana getirir. Yalnız doğrudan doğruya konser salonundan alınan «canlı» sesler bu metoda girmezler.

Plağın üzerindeki kanallara getirecek iğnenin hareketini sağlamak için bu impulsların sessiz şekilde artırılması gerekiyordu. Elektron lâmbası bir artırmacı (amplifikatör) olarak bu görevi üzerine aldı. Aynı zamanda kayıt frekans alanı da 100 den 5000 Hertz'e kadar genişletilebilindi.

Seste berraklığa sahip olan bu yenilik plakların o zamana kadar görülmemiş bir rağbet kazanmasına vesile oldu, gerçi mekanik gramofonların elektriklere çevrilmesi daha uzun yıllar sonra olmuştur. Bugün bildiğimiz «epikap» lar 1930'ların ortasından sonra tanınmağa başlamıştır. Böylece plakların alınmasından, çalınmasına kadar her şey artık elektrikle geçmiş oluyordu.

Plakların çoğalması ve popüler olmasıyla beraber yuvarlak olarak 4,5 dakika kadar süren çalma süreleri artık, bîhassa büyük klâsik eserler için pek kısa gelmeye başlamıştı. Yeni kompozitörler müzik ideelerini bu 4,5 dakika içine sıkıştırmağa bile çalışıyorlardı. Böylece Stravinsky 1925 yılında piyano için dört bölümlük bir serenat bestelemişti ve bunun her bölümünü plâğın bir yüzünün tam çalınma zamanına uygun geliyordu. Fakat geçmişin o muazzam eserlerini bu sınırlar içerisine sokmak imkânsız bir seydi. Ünlü yönetici Karl Böhm 1939 yılında «Meister Sänger Von Nürnberg» i 30 plâk yüzüne sıkış-

rabilmek için, ne kadar büyük güçlüklerle onu 30 parçaya böldüğünü anılarında ayrıntılarıyla anlatır.

1926 da Edison plâk üzerindeki kanalları dâraltarak bir plâğın 20 dakika kadar çalabilmesi için çok uğraşmış, fakat sonunda muvaffak olamamıştır. Buna 1931 de ünlü yönetici Leopold Stokowski'nin tanınmış RCA firmasıyla beraberce yaptıkları ve 14 dakika çalabilecek ve dakikada 33 1/3 devirle yeni bir plâğın gelişmesi için yapılan çalışmalar eklendi. Fakat o zamanlar dünya ekonomik bir krizin içinde idi ve bu gibi seylerle uğraşmak pek akıl kârı sanılmıyordu.

Ta 1944 de Amerika'da işe yarar bir model yapılabildi ve 1948 Haziranında 33 1/3 devirli yeni uzun çalan plâk (Longplay) piyasaya çıktı.

Devir sayısının azalması (eski gramofon plâğı 78 dî) aynı zamanda kanal sayısının artması 30 santimetre çapında bir plâğın 25 dakika kadar çalınabilmesine imkân veriyordu.

Hemen hemen aynı zamanda küçük parçalar ve dans müziği için 17 santim çapında 45 devirli plastik plaklar da yapılmaya başlandı.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra zamanımıza kadar süren bir gelişme bu sefer de sesin frekans alanını ve dinamik alanını genişletmeye başladı, yani artık hem tabii sese yaklaşılıyor, hem de en hafif



Bundan sonra plâğın asıl yapılma işlemi başlar: Hazırlanmış ses bandı kanal açma aparesinde çalınır ve solda görüldüğü gibi ses izleri ilk önce lâktan bir tabaka üzerine geçirilir. Bunun üzerine (ortada) bir gümüş eriyiği püskürtülür ve sonra bu bir nikel banyosu içinde galvanoplastik yoldan negatif bir plâğa alınır, bu da özel plastikten yapılmış (sağda) esas plâğa geçirilecek ses kanalları için bir kalıp vazifesi görür. Genellikle bundan daha başka kalıplar da yapılır.

ve en kuvvetli sesler plâğa geçirilebiliyordu. Pikap (aslânda elektrikli gramofonlar) da İslâh edildi, amplifikatör ve hoparlörler de ses berraklısı bakımından geçen hergün biraz daha iyileştiler. 1950 lerde ikinci bir adım daha atıldı, bu da stereofonik plâklardı ki, bunlarda birbirinden tamamiyle ayrı iki kanal sesi ayrı iki oparlöre veriyor ve böylece müziğin tabiatı en uygun ve yakın ses alış verisi başlamış oluyordu.

Öte yandan manyetik bir şeridin üzerine alınan ses dalgaları sayesinde meydana gelen magnetofon (teyp) de de büyük ilerlemeler sağladı. Bu husus takımlı önemli adımı 1940 da von Braunmühl ve Wilhelm Weber atmıştı. Artık ses taşıyıcısı olarak Üstünde manyetiklenebilecek bir madde bulunan plâstikibr bant kullanılmaya başlanmıştı.

Bu bant sayesinde ses alma tekniği temelden bir değişikliğe uğradı. Eskiden balmumundan bir plâk üzerine özel bir iğne ile kazılan yarıklara alınan ses dalgaları şimdi bu mekanik kayıt sisteminden ve onun bütün sakıncalarından kurtuluyor ve ilk önce banda alınıyor, sonra plâklara naklediliyordu. Bir yandan da «ses bandı» aşaması birçok yeni imkânlar meydana çıkıyordu, ses bandı makasla kesile-

biliyor ve istenildiği şekilde tekrar yapıştırılabilirdi. Yani stüdyoda banda alınan bir konser plâga geçirilmeden önce inceleniyor, bir nevi «müzikal redaksiyon» a tabi tutuluyordu.

Tabii bu yalnız bant üzerinde yapılacak basit bir işlem değildir. O daha stüdyoda çalgıçilarla şarkıcıların gruplandırılmasıyla ve mikrofonların ona göre yerleştirilmesiyle başlar, böylece ses mühendisi şimdîye kadar sanatçıyla özgü olan bir görevde müdaâhale etmiş oluyor. Onun bu görevi mikrofonlardan gelen ses dalgalarını «karıştırma masasında» karıştırırken daha da önem kazanır. Bu metodun ne kadar karışık ve güç bir şey olduğunu anlayabilmek için Wagner'ın «Ring des Nibelungen = Nîgelungen» in Yüzüğü'nün stüdyoda plâga alınmak üzere çalınmasında ayrı ayrı yerlere konan, karıştırma masasına bağlı, 20 mikrofon kullanılmış olduğunu belirtmek yerinde olur. Böyle bir karıştırma masasının 28 kanalı vardır.

Bütün bu çalışmaların hedefi «tabii» veya «asılna sadık» bir müzik elde etmektir. Buna «High fidelity» = «yüksek sadakat» denildiği bugün plâk alan herkesin bildiği bir şevidir. Bunun Karl Brech tarafından İleri sürülen tarifi şudur: «Son aşama

olan operörden çıkan sinyal; stüdyoda veya konser salonunda ilk aşamaya, mikrofona, gelen sinyalden yalnız özel ölçü aletleriyle ölçülebilecek kadar az bir fark gösterir, fakat gerek kulak tarafından ve gerek her ikisinin doğrudan doğruya birbirleriyle mukayesesinde fark edilmezse, bu alma tekniğine yüksek sadakat diyebiliriz».

Yalnız burada teknik hedefle estetik hedef arasında da bir fark bulunuşunu kabul etmek läzimdir. Yüz kişilik bir orkestra tarafından bir konser salonunda çalınan bir senfoninin çalıldığı yerin akustiği ile ilgili bir karakteristiği vardır. Bunun aynen plâge alındığını düşünelim, fakat galacagımız yer oturduğumuz küçük oda olacak ve onun akustik karakteristiği de büsbütün başka olacaktır.

Büyük bir orkestranın çalıldığı konser salonunda kulağımızın alabildiği en hafif ses basıncı —pianissimo— ile en kuvvetli ses basıncı —fortissimo— arasındaki oran (logaritmik ölçü birimi olan Decibel ile ifade edildiği takdirde) yaklaşık olarak 70 Decibel'dir. Oysa manyetik ses bandı genellikle 56 Decibel'in altına düşen bir farkı alabilir. Bu yüzden pianissimo ile fortissimo arasındaki orijinal oranı tâdî etmek, «komprime» etmek gerekmektedir. Sanat bakımından bunun şematik bir şekilde yapılmasına imkân olmadığından, burada sanat yönünden sorumluluk taşıyan bir manipülasyona ihtiyaç olacağının meydana çıkar.

Bir dinleyicinin konser salonunda bir konseri dinlerken edineceği izlenim oturmuş olduğu yerle de ilgilidir. Tabii bir konser teybe alınırken dikkat edilecek nokta, belirli bir yerden ne şekilde iştildeği değil, kompozitörün notalarıyla ifade ettiği müzikal düşüncelerinin tam verilebilmesidir.

Böylece alma tekniği teknik-sanatkârane bir değişme sürecini yalnız lüzumlu kılmaz, bunu elde edilecek sonuç bakımından bilhassa arzuya şayan bulur. Alma tekniği konser salonunda meydana gelen ses izleniminden vazgeçerek, parçayı sonradan çalınacak yerin akustığını uydurmağa çalışır. O parça için en uygun yeri seger, mikrofonları ona göre yerleştirir ve karıştırma masasında sanatkârane ilâvelerle akustik yaştısını tam duyduğu şekilde uydurmağa çalışır.

Karıştırma masası böylece seslerin kaderini elinde tutan bir nevi «kumanda tablosu» niteliğini kazanır. Her mikrofon girişi bazı frekans alanlarını daraltan, başkalarını da genişleten özel elektronik cihazlara bağlıdır. Ses şiddetinin ayarlanması, ses yankılarının eklenmesi ve daha başka teknik imkânlar ses renklerini belirtmede, örtmede veya tama-miyle değiştirmede büyük katkıda bulunurular.

Tabii bu gibi manipülasyonların estetik bakımından kötüye kullanıldığı da olabilir, fakat bu herhangi bir enstrüman çalan bir sanatçı için de bahis konusu olabilir.

Bild der Wissenschaft'tan

GENÇLİĞİN FELSEFESİ

Gençlik hayatın bir dönemi değildir; o bir düşünüş tarzı, irade derecesi, hayal gücü, heyecanların kuvvet ve dinciliği; cesaretin korkaklığı, macera istahasının rahat ve asude yaşama sevdasına karşı kazandığı bir zaferdir.

Kimse birkaç yıl fazla yaşamış olmakla ihtiyyarlamaz; insanları ihtiyyarlatan ideallerinin gömülmesidir. Yıllar derisi buruşturur, fakat heyecanların feda edilmesi ruhu buruşturur.

Üzüntü, şüphe, nefse güvensizlik, korku ümitsizlik, başları eger ve gelişmekte olan yaşama zevkini ve heyecanını yok eder.

Hepiniz inancınız kadar genç, şüpheniz kadar ihtiyyar; kendinize olan güveniniz kadar genç, korunuz kadar ihtiyyar; umidiniz kadar genç, yeşiniz kadar ihtiyyarsınız.

Kalbiniz dünyadan, insanlardan ve sonsuzluktan güzellik, sevniç, cesaret, büyülüklük ve kuvvet haberleri aldığı sürece gençsiniz. Bütün bu teller kopmuş ve kalbinizin tam ortası kötümserlik karları ve nefret buzları ile örtülmüşse, işte o zaman artık tamamıyla ihtiyyarlamışsınızdır.

Müzikin ıslahı gidecektir, derinleşti. Fakat bugünden beri her iki bir zamanlı iyi müzik爱好家 adının mevcut olmasıdır.

PLÄKLARIMIZIN

ARKASINDAKI ADAMLAR



Thoamas Edison en son buluşu olan gramofonda «Mary'nin küçük bir kuzu var» şarkısını 1877 de çalmıştı. Kalaylanmış bir silindirden gelen bulucunun o garip sesi Edisonun yeni bir mucizesini hayret ve takdirle karşılayanların kulaklarına insan sesi gibi geliyordu. Aradan 70 yıl geçtikten sonra bile gramofon plâkları asla vermek istedikleri şeyin sunu bir takıldı olmaktan pek fazla ileri gitmemiştirler. Opera ve senfoni eserleri beş dakikalık veya ona yakın zamanlara sıkıştırılmak zorunda kalmış ve herbiri plâk değiştirmes yüzünden duraklamalara uğramıştı. Dönen şellak tabakasının üzerindeki iğnenin de kulaklı o pek hoş gelmeyen devamlı bir çizirtisi vardı.

Son on onbeş yıl içinde bu alanda önemli bir devrim oldu. Esaslı teknik gelişmelerin başında yılın uzun zaman çalabilen mikro yarıklı plâklar, yarım saat devamlı müzik dinlemek imkânını sağlıyorlardı. Vinil adındaki bir plastik madde de hemen hemen iğne çizirtisinin tamamıyla önüne geçti. Daha sonra meydana çıkan manyetik bant da ses mühendislerine ve müzisyenlere bir editörün bir müsveddeden beğenmediği yazı veya hataları çıkarması gibi kaydedilmiş yanlış sesleri istedikleri gibi çıkarmak veya silmek imkânını verdi. Bugün plâkları gerçekten çalınan müziği aynıyla verecek yeteneklerdir, hatta daha iyisini de, asıl çalınması gerektiği şekilde.

Elektronik mühendisleri ve müzisyenler kaydedilmiş (plâğa alınmış) müziğin tüm etkisinin en fazla sesin yankılanmasına, kullanılan mikrofonların sayısına ve bu mikrofonların konulacağı yerlere bağlılığı olduğu prensibine göre çalışmaktadır. Yankı, iyi bir konser salonunun rezonansı, tınlaması, bir tonun birdenbire kaybolacak yerde yavaş yavaş uzaklaşmasını sağlar. Bugün bütün plâk fabrika-

ları eskiden alışmış kumaşlarla örtülmüş, kalın pârdelerle kaplı stüdyoları bırakmış, geniş konser salonlarına geçişlerdir, hatta ses yansitan malzemeden yapılmış özel büyük paneller kullanarak müziği ve sesi plâğa almaktadır.

Hatta bazı müzik sunu yankılama ile plâğa geçirilmektedir. Mesele son yıllarda 25 milyondan fazla klâsik, yarı klâsîğinin satıldığı Andre Kostelanetz orta boyda bir yankı odasından faydalnamaktadır. Mikrofonlara gelmeden önce bazı sesler kuvvetli bir çapılır vasıtâsıyla küçük boş bir odaya verilmekte ve oda orada manyetik banda alınacak mikrofona gelmeden önce daha fazla yankılardırılmaktadır. Müziğin aynen saf şekilde alınmasına taraftar olanlar bu şekilde plâk doldurmanın bir nevi hilecilik olduğunu söylemektedirler. Kostelanetz'in buna verdiği cevap şudur: «Müzik çalınan şey değil, insanın iştiklileri şeidi».

Bir mikrofon bir orkestraya ne kadar yakın bir yere konulursa, tek tek enstrümanları daha berrak alır; ne kadar uzakta ise orkestranın çıkışlığı eseleri bir tüm olarak o kadar daha fazla harman eder. Bir ses mühendisi mikrofon mikserinin (karıştırıcıının) gürlük (volum) kontrol düğmesini çevirerek mikrofonun veya mikrofonlardan meydana gelen kombine bir gurubun alacağı sesleri istediği gibi ayar edebilir ve orkestranın herhangi bir tarafını ön plâna getirebilir. Kostelanetz'in ses mühendisleri orkestra şefi tarafından nota üzerinde işaret edilen ölçülerde göre değişik mikrofon kanallarının gürlüklerini çoğaltıp alçaltırılar.

Müziğin kaydedilmesi konusunda en büyük ilerleme manyetik bandın bulunması olmuştur. 1949 dan bu tarafa her fabrika müziği ilk önce banda (teype) almaya başlamıştır, bundan sonra ana plâk adı verilen bir plâğa geçilmekte ve asıl satışa çıka-



riyan plâklar da bundan prese edilmektedir. Bant sayesinde en ufak bir nota bile istenildiği zaman makasla kesilebilmekte ve kolaylıkla yerine başkası kılınabilmektedir. (Bir plâk kayıt yöneticisinin önune birgün, başlangıç noktasının, ki bu çellolara ait sekizde bir noktanın yarısının yarısının yarısıydı, yanlışlıkla atlanmış olduğu bir bant gedi. O bütün bandı aradı, aynı perdeden fakat daha uzun süre süren bir çello notkası buldu, onu kopye etti, sekizde birin yarısının yarısının yarısı kadarlık bir boyaya sotku ve banttaki tam yerine yerleştirdi).

Bir konserin içrasında çalınan yanlış notalar serpilmiş, dağılmış bir durumda olduğundan hoşgörü ile karşılaşır, fakat bir plâkta buna müsamaha edilmez, zira dinleyici aynı hatanın her çalışma yeniden karşısına çıkmasına tahammüll edemez. Bu yüzden müzik yöneticileri ve sanatçılarla beraber çalışan ses mühendisleri, yapılan hataları keser, biçer ve düzeltirler. Son bant adeta bir film gibi birçok başarılı kesintilerden meydana gelen bir birleşik olur.

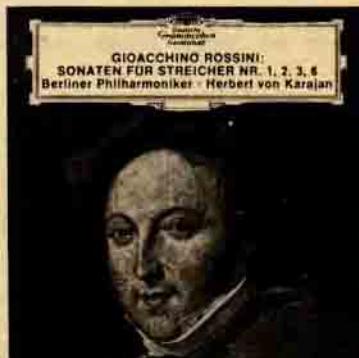
Bazan ses mühendisleri çok eskiden alınmış temelden hatalı kaydedilmiş bir müzik parçasını temizleyip düzeltmekle görevlendirilir. İşte bilimsel becerinin yeri burada görülür. Buna en iyi misâl eskiden plâğa alınmış opera parçalarıdır, meselâ Ünlü Caruso'nun bir aryası 1904 yılında plâğa alınmıştır ve 1951 de yeniden temizlenerek kaydedildi. Eski plâklar ilk önce manyetik banda alındılar, bırsürü parazit gürültülerle beraber arka plânda güç iştilen bir orkestranın teneke gibi bir sesi vardı. Sonra bir ses mühendisi, saniyenin otuzda biri kadar süren ve bantta ikibucuk santim kadar yer tutan bu asalak tıkırkı ve patlamaları, keserek ve uçalarını birleştirerek, uzaklaştırdı. Böylece o asıl melodi ve tempoya ciddî surette dokunmadan gürültüler

orfadan kaldırılmış oldu ve sonra da bu araya modern bir orkestra eşliği ekledi.

Müzik kayıt endüstrisi tarihinde yapılan en muazzam «editörlük» işi Şostakoviç'in Rusyada banda alınmış «Ormanın şarkısı» adındaki oratoryosun üzerinde olmuştur. Orkestra ve şarkıcıların icraları mükemmelidi, fakat bant berbat bir şeidi, tam on üç yerde müziğin perdesi, tonu değişiyordu, çünkü kaydı yapan esas (magetofon) teypin hızı devamlı surette değişmişti.

Bir ses mühendisi her değişiklik noktasında bandı kesti ve her parçayı tam tonu verecek olan uygun hızı çaldı. Ayrı ayrı bütün kısımlar doğru hızlarıyla yeniden alındıktan sonra bant birleştirildi. Rus konser salonunun kötü akustiği yüzünden meydana gelen titreme de ek bir yankılama ile önleendi, müzik özel bir yanık odasına yollandı, bu içinde yedi katlı çelik ve betondan bir merdiven olan bir odaydı.

Ses mühendislerinin bu işlerinde müzisyenleri bir tarafa bırakmalarını anlamak gereklidir. Bugün (kâğıt üzerinde) Bach'ın veya herhangi başka bir komponistin stilinde müzik çalacak bir komüter (elektronik hesap makinesi) mevcuttur. Böylece bir sepet dolusu bant verilmek suretiyle akıllı bir ses



mühendisi sayılacak kadar çok ve tamamıyla mekanik senfoniler ortaya çıkarabilir. Fakat bugünün mühendisleri müziğin insanlığını tamamıyla takdir edebilecek bir kültüre sahiptirler ve sanatı, bir robotun üretimi yapmayı akıllarından bile geçirememektedirler.

Müzik Dünyasından :



KARAJAN

NEDEN YANLIŞ PERDEDEN ÇALIYOR.?

Tanınmış Alman haftalık dergisi Stern bir okucusundan söyle bir mektup alır: «Karajan'ın hayranlarından biriyim, Münih'deki konserlerinin hiç birini kaçırmış değilim. Kendisiyle konuştugum bir orkestra şefi, Karajan konserlerinin o «göz kamaştırıcı parlaklığının» enstrümanlarının çok yüksek sesler çıkardılarından ileri geldiğini söyledi. Her müzisyen standart bir «la» notasına göre akort yapmak zorunda değil midir? Karajan yanlış mı calıyor?»

Dergi bunun cevaplandırılmasını Berlin Teknik Üniversitesi Haberleşme Bilimleri Profesörü Dr. Fritz Winckel'den rica etmiştir. İşte aşağıda bu ilginç konunun nedenini okuyacaksınız.

Herbert von Karajan'ın orkestrasını çok yüksek bir perdeden akord ettiği doğru mudur?

● Evet, büyük orkestralara enstrümanlarını biraz yüksek akord etmekle daha parlak ve cilali bir etki yaparlar. Bugünün konser salonları Mozart'in zamanındaki lere nazaran çok daha büyük olduklarından bu sayede ses de daha iyi yayılır.

Şu halde bütün müzisyenler, matematikçilerin plâtiinden standart metreleri yerinde sayılan standart «la» notasına göre akort yapmıyorlar demektir.

● Yok, yapıyorlar. «La» notası bugün de standart akord notasıdır ve daima da öyle kalacaktır. Yalnız modern müzisyenler bu standart notayı titreşim frekansında gittikçe daha yükseğe çıkarıyor-

lar, yani 440 Hertz'den — ki bu saniyedeki titreşimlerin ölçü birimidir — 444 Hertz'e kadar yükseltiyorlar. Tabii bu bazı güçlüklerin ortaya çıkmasına sebep oluyor. Geçenlerde Berlin Filarmoni Orkestrası Karajan'ın yönetiminde öyleden evvel Hamburg Müzik Salonunda prova yaptılar ve provadan sonra çıkıştılar. O akşam ise Fischer Dieskan şarkı söyleyecekti ve ünlü şarkıcı oldukça büyük bir güçlükle karşılaştı, çünkü kuyruklu piyano öyleden evvelki provada 445 Hertz'e göre akord edilmişti, yani 5 Hertz daha yüksek, ve bir insan sesini bu kadar kısa zamanda aşağıya veya yukarıya doğru ayarlamaya ise imkân yoktur. Bir piyano akortçusu bir kuyruklu piyanoda bile bu ayarlamayı kolay kolay yapamaz.

Standard «la» notasının milletlerarası kabul edilmiş bir değeri yok mudur?

● Vardır. Tam bu sıralarda İtalya'da Floraşa'da bir konferans toplandı, ben de Federal Almanya'nın temsilcisi olarak ona katıldım. İşte orada standart «la» notasının 440 Hertz olması hususunda tekrar oybirliği ile bir karar aldı. Bu titreşim sayısı bütün Avrupa ve Amerika için kesin bir standarttır, hatta Floraşa Konferansından sonra bunun Rusya'da da böyle olduğunu öğrendik. 1939 yılına kadar 435 Hertz standart olarak kabul ediliyordu ve 18. yüzyılda ise standart 421 Hertz'dı.

Bunu nereden biliyorlardı? O zaman birim olarak Hertz daha tespit edilmemişti, çünkü Hertz'in kendisi eğer yanılmıyorsam, 1857 de doğmuştur.

● Evet, ama biz meselâ Mozart'ın diyapazonunu bulduk ve onun titreşimlerini tabii bugün bile ölçmek kabildir.

Böyle bir tek ses için Avrupanın her tarafından bilginleri bir araya toplamağa değer mi?

● Tabii değer. Eğer bizim müsterek olarak kabul ettiğimiz bir ölçü standarı olmazsa, enstrüman yapıcıları, yaptıkları müziki äletlerini nasıl akord edeceklerini nereden bileyebilirler? Bu yüzden ek birçok masraflar yapmak zorunda kalacaklardır.

«La» notası daha yükseklerde götürürse, meselâ 450 Hertz'e, o zaman ne olurdu?

● Kemanların telleri kopardı. Herşey patlamaya başlırdı. Bu olacak şey değildir. Geçenlerde bir tanınmış orkestra işi doğru dürtü karıştırıldı, diyapazonlarını bozdu. Muhakkak ki başları belaya gitrektir.

Öyleyse böyle bir orkestra hemen hemen bir nota üstünü çalacak demektir. Yarım sesler arasındaki Hertz mesafesi ne kadardır?

● Yarım ses mesafesi 264 Hertz'dir. Meselâ Karajan Mozart'tan bir parça çaldığı zaman, pratik olarak onu Mozart'ın kompoze ettiğinden yarım ses daha yüksek çalacaktır.

Bir konser salonunda ısı derecesi de seslerin yüksekliğini etkiler mi?

● Biz 440 Hertz'i standart ton olarak kabul ettiğimiz zaman 20°C yi da esas almıştık. Fakat hava Haziran sonunda olduğu gibi Viyana Müzik Kurumu Salonunda 31° ye çıkarsa, o zaman teller gevşer, nefesli müzik äletleri yükseklerde çıkar ve herşeyin ölçüsü kaçar.

Eğer sıcaklık 20 derecenin altına düşerse?

● O zamanda tam tersi olur. Çok defa soğuk kilise ve katedrallerde karşılaştığımız gibi.

Normal bir dinleyici standart la tonunun yükseliş alçaklığını fark edebilir mi?

● Müzikle fazla uğraşmamış olanlar için hemen hiç bir fark yoktur. Fakat meselâ Berlin Filarmoni Konserlerini dinleyen 2200 kişi arasında daima bundan anlayan 50 kişi muhakkak bulunur. Bu tipki şaraba benzer, herkes içer, ama tam anlayanı azdır.

Demekki aslında bütün bu konferanslar ve gürtüler bütün dinleyicilerin sırı % 2 si için yapılıyor?

● Standardizasyon esaslı bir şemdir. Her tava, her anahtar standart ölçülere göre yapılırsa, daha ucuz olur. Müzik enstrümanları ve akord tonu ile de öyledir.

Sizce ideal bir konser salonu ne kadar büyük olmalıdır?

● Yaklaşık olarak 1000 kişilik olmalıdır. Esiden 800 kişilik yapıldı. Münih'de şimdi olimpiyatlar için 2600 kişilik bir konser salonu yapılmaktadır. Orkestralara gittikçe daha fazla para istediklerinden dinleyici sayısının da artmasına ihtiyaç olmaktadır. Arka sıradaki dinleyiciler de tabii konserin tam zevkini çıkarmak isterler, işte la notasının yüksek çalınması da bundan ileri gelir. Fakat salon çok büyük olursa, enstrümanlar da o oranda fazla zorlanmış olurlar.

Bundan bu zorlamalara dayanacak yeni enstrümanlar yapmak ihtiyacı doğmuyor mu?

● Bu hususta yeni esaslar tespit etmek üzere. Özellikle elektronik enstrümanları düşünüyorum.

Orkestra içinde de frekans farkları var mıdır?

● Evet, Orkestra şefiyle solistin bir parça daha yüksektan alındıkları görüldür. Konser sırasında öteki üyelerde tabii bunu işidirlər ve onlar da enstrümanlarını biraz yüksek akord ederler. Yani meselâ akşam sekizde 440 Hertz'le başlarlar ve saat ona geldi mi, hepsi 445'e varmışlardır.

Bütün bir orkestrayı yeni bir ses standartına sokmak herhalde pahalı bir şemdir?

● 1957 de Viyana filarmonistleri için yeni enstrümanlar sağlamak isteyen Karajan'ın danışmanı idim. Bu ikimilyon marka (yaklaşık 5 milyon lira) mal oldu. Tabii bunun sorumluluğu da çok büyütüldü, çünkü nefesli enstrümanların frekansları sabittir, onların akordunu bir daha değiştirmeye imkân yoktur. Fakat Viyana filarmonistleri aksilikle hareket ettiler. Şimdi onlar 443 Hertz'dedirler.

Bir orgu da herhalde istenildiği gibi yukarı ve aşağıya doğru akord etmek kabil değil midir?

● Hayır. Bu bir kere Berlin de Haydn-festivalinde başıma geldi. Kemancılar orgun akorduna göre alçalmak zorunda kaldılar. Bu da kulaklara pek güzel gelmedi.

QUEEN ELIZABETH II TRANSATLANTİĞİNİN BAŞINA GELENLER

Teknik alandaki hiçbir başarısızlık, gemicilik ve mühendislik çevrelerinde, yeni İngiliz transatlantığı Queen Elizabeth II'nin ilk deney seferinde alınan kötü sonuç kadar dehşetli bir tepki yaratmamıştır. Aksayan geminin yeni buhar türbünleri ve kamu oyunda meydana getirdiği büyük yankının sebebi de Queen Elizabeth II'nin dünyanın en modern yolcu gemisi olduğu ve dolayısıyla her bakımdan gemicilik ve mühendislik teknünün en ileri bir eseri olması gerektiği kanısıydı.

Asıl önemli olan nokta kamu oyundan ziyade bu aksaklılığın meslekî çevrelerde uyandırıldığı huzursuzluktu.

Cünkü çok tartışılan bir konu tekrar ortaya çıktı, acaba büyük gemilerde yeniden buhara, hem de buhar türbinine geçmek doğru muydu?

Uzun bir zamanдан beri buhar türbini dizel motorunun büyük gemilerdeki yerini yavaş yavaş ve başarıyla alımağa başlamıştı. Biliindiği gibi buhar türbininin üç esaslı faydası vardır:

- Güç başına düşen ağırlığın az olması,
- Kapladığı hacmin küçük olması,
- Akar yakıt tüketiminin düşük olması.

Bu yüzden buhar türbininin ne kadar kuvvetle dizel motorunun yerine geçtiğini daha iyi canlandırmak için, Federal Almanya'da halen yapılmakta olan tonejî 150.000'in üzerinde 26 büyük ticaret gemisinden 25'inin buhar türbini ile donatılmakta olduğunu söylemek käfi gelir. İşte böyle bir gelişmede sırasında Queen Elizabeth II'nin türbünlerinin prova seferinde arıza göstermesi tabiatıyla bütün ilgililer üzerinde bir şok tesiri yapmıştır.

Buhar türbinlerinde ilk bakışta bir problem olan rotorlardır. Buhar ışınının (demetinin) akış hızının mekanik bir dönme hareketine dönüşmesi işte bur-

da olmakta ve böylece geminin pervanesi dönmektedir. Bu maksatla rotorun üzerinde türbinine göre 40, 80 ve 120 kanat bulunur. Rotorlar çok hızlı dönerler ve bu yüzden türbinin yüksek basınç kısmında dakikada 6.000 ve daha fazla devir gibi yüksek dönüş hızları meydana gelir.

Dakikadaki devir sayıları ne kadar yüksek olursa, rotoru parçalamışça uğraşan merkezkaç kuvvetleri de o kadar şiddetlenir. Etkileyici merkezkaç kuvvetlerin büyüklüğü yalnız devir sayısıyla değil, aynı zamanda kanatların ağırlığı ile de artacağından, mühendislerin en önemli görevi, projelerinde rotor kanatlarını mümkün olduğu kadar hafif tutmaktır. Aslında kanatların üzerine gelecek yükü, bir yandan buharın akış basıncı, öteki yandan rotorun dönerken onu etkileyen merkezkaç kuvvetlerinin yardımı ile hesap etmek güç birşey değildir. Bu yüzden herhangi bir arızanın çıkışması pratik bakımdan pek beklenmez.

Fakat kanatları, yüksek basınç buharı ile işlerken titreşimlere zorlayan üçüncü bir kuvvet daha vardır. Bu öztitreşimler o kadar büyük ölçüler alabilir ki sonunda kanatların dayanıklılığının üstüne çıkar ve kırılmalarına sebep olur.

Bugüne kadar öztitreşimlerden meydana gelen bu sarsıntıları tam olarak hesap etmek kabil olamamıştır. Burada komüpterlerin, elektronik hesap otomatlarının bile bütün beceriklilikleri ve hızılıklarına rağmen yanaşamadıkları bir sınır bulunmaktadır. Tabii bu kusur komüpterin kendisinde değil, onun programlarını hazırlayan mühendistestir, o da ha henuz böyle bir titreşimin meydana gelmesinde rol oynayan kuvvetlerin büyüklüğünü, doğrultu ve bunların bağımlı bulunduğu verilerin hepsini matematik bir formülde birleştirmeye başaramamıştır.

Bu yüzden komütere işleyebilmesi için gerekli programlanmış veriler verilememektedir.

Bununla beraber, bugünkü araştırma ve geliştirme çalışmaları karşısında, tek bir çark kanadının titreşimlerini hesap etmek kabildir. Fakat bun-

makine hiçbir arıza göstermeden çalışıncaya kadar bu şekilde devam etmiştir.

Tabii bunun Queen Elizabeth II'nin türbünleriyle de yapılması gerekiydi, fakat bu çok büyük meraflara yol açacağından yapılamamıştır.



New York Queen Elizabeth II'yi karşılıyor.

lardan birleştirilerek paketler meydana getirilmesi halinde, ortaya kendine özgü titreşim davranışları ve öz titreşim freknasları olan bir sistem çıkmaktadır.

İkinci bir arıza kaynağı da kanatların rotor plaka kasına geçirilmesidir, çünkü bu plaka da yine bütün sistemin öz titreşimlerini baştan değiştirebilir.

İşte burada birçok güvenilemeyen kuvvet kaynakları ve etkileri bir araya gelir ki, bütün bunlar mühendisi alısmadığı ve çok nadir rastgeldiği görevler karşısında bırakır.

Denevin Yardımcı Rolü :

Teknik gelişmede, ne bir aletin ne de bir makinenin yapılışında, her şey hesap ve formülle olmamıştır. Mühendis kafasında olgunlaşmışlığı tasarıları bir yandan hesap ederken bir yandan da onların hikâkâta nasıl işlediğini anlamak için birçok deneyler yapmak zorunda kalmıştır. Test laboratuvarlarında günlerce, bazan aylarca çalışan makinelerin gösterdikleri aksaklılıkların sebepleri araştırılmış ve ancak bunlar bulunduktan sonra onları gidermek kabil olmuşdur. Bundan sonra yapılan deneyler de

Prova Seferinde Ne Oldu ? :

Prova seferinden, birçok başka sonuçlarla beraber, rotor kanatlarının da öztitreşimler bakımından doğru hesap edildiğini ve yapıldığını ispat etmesi bekleniyordu. Halbuki bunun yerine türbin ünitelerinin rotorlarında işletme buharının düzensiz akımı yüzünden zararlı kuvvetlerin meydana geldiği meydana çıktı.

Düzensiz akım türbin kanatlarının dönerken önceden görünmeyen ve hesap edilemeyen, yüksek basınç - alçak basınç alanlarından geçmesine sebep oluyordu ki, bu da öztitreşimleri meydana getirdi. Prova seferi bir «kanat salatası» ile sonuçlandı, her iki türbin ünitesinden kırılan kanatların sayısı 120 yi buldu.

Bu başarısız deneyden sonra püskürtücüler değiştirildi, böylece buharın düzensiz akımı ve bununla da tehlikeli titreşimlerin önüne geçilmiş oldu. Ayrıca rotor kanatları da pekiştirildi.

Böylece birçok uzmana soğuk terler döktüren bu olay da mühendislere yeni daha birçok şeyler öğreterek olumlu bir şekilde son buldu.

Taş Devrinde Beyin Cerrahisi

Sharon ve Thomas Mc Kern

Bir yüzyılı aşkın zamandır dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan kazılar sonucu meydana çıkan iskeletlerin kafatasındaki açaip delikler antropoloji uzmanlarını düşündürüp durmaktadır. Çünkü bu delikler, taş devrinde başarılı bir beyin cerrahisi tekniğinin varlığını işaret ediyor.

Bu hikâye ilk 1863'de başlar. Amerikalı diplomat ve antropoloji uzmanı E. G. Squier'in Peru'da Cuzco'ya yaptığı bir geziyle. Özel bir arkeolojik eser koleksiyonunu inceleyen Squier eski bir insan kafatasına raslar, kafatasının üzerinde gayet muntazam dik dörtgen şeklinde bir boşluk gözükmeğtedir, kemik ustalıklarla çıkarılmıştır. İlgisini öylesine çeker ki, parasını verir kafatasını satın alır ve analiz edilmek üzere Fransa'da Paul Broca'ya gönderir. Paul Broca mesleğinde ün yapmış bir antropolog, aynı zamanda da bir tıp uzmanıdır.

Arkeolojik kalıntıları incelemekte ustad olan bu uzman hemen kafatasının küçyesini okur; bu, Peru'da Kolombiya öncesi devrine ait bir kafatasıdır. Buraya kadar iş olağanlığı değil, ama gelin görün ki alın kemiğine açılmış olan dörtgen biçimindeki delik şimdiden tarih gördüğü tarih öncesi yapıtlara hiç benzemiyor. Avrupada yapmış olduğu kazıların bazlarında insan kafatasının küçük kemiklerinden yapılmış bazı tılsımlara rastlamıştır. Bu yeni bulgu, bilgini şu teoriyi kanıtlamaya zorluyor!

Eski insanlar, tılsım, muska v.b. kötü ruhları uzak tutan ve büyük olduklarına inanılan kafa kemiği parçalarını ölülerin kafalarından çıkarmaktaydılar.

Squier'in bulduğu Peru kafatasında da insan kafatasını bir bölümünü çıkartmak demek olan trefinasyon cerrahî teknigi kullanılmıştı. Gelgelelim eline geçen bir Inca kafatasında Broca kemiğin kesilip alındığı bölgede bir enfeksiyon, iltihaplanma ema-

relerini görünce şaşırıp kalar, şu halde ameliyat ölümden sonra değil, o insan hayatı boyunca yapılmış ve hasta iltihaplanmayı gösteren emareler kafatasına yerleşinceye kadar da hayatı kalmıştır.

Broca'nın ilk bulgusundan bu yana Avrupa, Asya, Afrika, Kuzey ve Güney Amerika ve Pasifikte birçok ameliyatlı kafatası örnekleri bulunmuştur. Şimdiden kadar ele geçen en eski örnek Stuttgart'da Cannstadt'ta bulunan ve tarihi M Ö. 3000 olarak tespit edilen bir kafatasıdır, şu halde beyin cerrahisinin tarihi bu kadar eskiye gitmektedir.

Trefinasyon, bugün bir beyin cerrahının becerikliğini ortaya koyan bir tekniktir. Tarih öncesi adamlı bu teknigi en ilkel ve sağlık dışı şartlar altında yapmakta ve işin garip yanı bütün bunlara karşı başarılı olabilmektedir. Anı bir kanama ihtimaline mikrop kapma olasığının kaçınılmazlığına, ameliyatın korkunçluğuna rağmen hastaların çoğu pekâl kefeni yırtıp yaşamalarını sürdürür ve hattâ bazan ikinci bir ameliyatı bile gözle alıyorlardı. Bulunan kafataslarının bazlarında ö ameliyat yerine bile raslanmaktadır.

Ameliyatın hasta öldükten sonra mı yoksa ya şarken mi yapıldığını tespit etmek basit. Yara yerinde yeni kemik dokusunun meydana gelmiş olması ve kesilen kemiğin komşu bölgelerindeki kemik dokusunun porozitesinin fazla oluşu, ameliyatın canlı insan üzerinde yapıldığını göstermektedir. Bilim adamları inceledikleri ameliyatta kafataslarının % 55.3 - 62.7 sinde tam bir iyileşme sağlandığını gözlemiştir. Hattâ bazıları başarı oranının % 80 i bile bulduğu söylemekteyse de bu bilisel olarak kanıtlanmamıştır.

Tarih öncesi trefinasyon teknigi çakmak taşı veya oksidyden yapılmış kesici aletler kullanarak, kesme, testereleme, kazma ve delme suretiyle yapılmıştır.

maktadır. Kazmak için deniz kabukları veya kemik kullanılmaktadır. Kafa derisi kesilip ameliyat hazırlanacak bölgeden sıyrılip geriye atılır. Kafatasındaki delik doğulmuş metal veya deniz kabukları ile kapatılmaktadır. Paracas'da bulunan bir mumyada trefin deliği büyük bir özenle incecek bir altın levhayla kapatılmıştır. Ameliyatlı kafataslarının üstünde balta izlerine rastlanmıştır. Artık siz varın da operatörün ameliyat edeceği yeri nasıl özene bezene tespit ettiğini düşünün. Şimdi dek tarih öncesi tıbbında anestezi teknüğine dair bir kanıt rastlanmadı, fakat bugün bile ilkel kabilelerde sedatif ve наркотик olarak kullanılan bir yoğun bitkisel ilaçların kullanılmakta olduğunu hatırdan çıkarmamak gereklidir. Herhalde trefinasyon yapılmasına rıza gösteren hasta uyku verici bazı ilaçlara belbağlamış olsa gerek. Belki yangıları önlemek için ameliyat öncesinden bazı merhemler kullanılmaktaydı. Kafataslarının çoğunda osteitis denilen tipik bir kemik yangısına rastlanmıştır, herhalde yaraya kaynar reçine veya pelesenk (macun) tatbiki sonucu ortaya çıkan bir yangı...

Peki kurtulacağına yüzde yüz emin olmadan insanlar böylesine eziyetli ve tehlikeli ameliyatları nasıl olup da katlanıyorlar? Arkeologlar yalnız Avrupa'da en az 370 ameliyatlı kafatası bulmuşlardır, tarihler ise M.Ö. 3000 den M.Ö. 200'e kadar değişmekte. En çok Avrupa'da yapılan arkeolojik kazılarda kemik tıslımlara rastlanıyor. Besbelli, Avrupa'daki ilkel insan kemik tıslımlara malzeme temin etmek için trefinasyon denilen cerrahi teknüğini içadet. Sonra da tutusaklar üzerinde pratiğini ilerletti ve günün birinde kafa yaralamalarında uygulanan büyülle tip karması bir tedavi yolu olarak benimsendi.

Asya kıtasındaki örnekler sadece Hazer denizi kıyısında Dağistan ve Filistin'deki Milattan önce VII. yüzyıla ait büyük mezarlıkta bulunan kafatasları. Buradakiler kafasını yalnız delip açmakla kalmıyor ayrıca sonraki hastalıklara karşı korumak üzere yakarak koterize ediyorlar. Koterizasyon modern çağlarda da uygulanan bir tekniktir.

Cezayir'de Roma devrine gidip dayanan bölgelerden tutun da zamanımıza kadar ele geçen bütün iskeletlerde kafa cerrahisi yapıldığını görüyoruz. Nedenine gelince, bilinmiyor! Afrika'nın diğer bölgelerinde ise hiçbir ize rastlamamaktayız.

Trefinasyon yapılmış kafataslarına Melanezya ve Polonezya'da da rastlamaktayız. Yeni Zelanda ve Tu-



motus da ele geçen örnekler birer vanşet numunesidir. Eski kazılara ait kayıtlar incelendiğinde Samoa adalarında 19. asırın ikinci yarısına kadar bu cerrahi teknüğinin yaygın olduğu görülmektedir.

Birçok Güney Denizi adaları Avrupalılar ile ilk temas geçitleri devrelerle kadar canlı insanda kafatası ameliyatlarını yapabilemektedirler. Bunlar ameliyat aracı olarak, kazmayı künt, çakmak taşı bıçaklarla yaparken beyazlarla karışıkta sonra yenisini bir aşama sonucu çakmak taşı yerine cam parçaları kullanmaya başlamışlardır. Ameliyat yerlerine güzelce hindistan cevizi kabuğu kapatmaktadır. Yerlilere sorulduktan, trefinasyonu, inatçı başarıları, sinir ağrıları ve baş dönmesinin tedavisinde kullandıkları anlaşılmıştır. Fakat antropologlar bütün bunların birer gözboyamaca olup asıl nedenini ağrıya sebep olan kötü ruhları bedenden çıkartmak için uyguladığını öne sürmektedirler. Bütün gelmiş geçmiş tarih öncesi beyin cerrahlarının en ustaları şüphesiz Perululardı. Bütün dünyada bulunan ameliyelli kafataslarının büyük bir çoğunluğunu Peru'da bulunanlar teşkil etmektedir. Müzelerde Peru'da bulunan 1000'i aşkın ameliyatlı kafatası bulunmaktadır. Kisacası tarih öncesi devirlerde yeni dünyadaki Peru beyin cerrahisinin önderliğini yapmaktadır.

Yeni dünyada bulunan kafatası örneklerinin en eski Paracas'tadır, tarihleri M.Ö. 500 olarak saptanmıştır. Bunların pek azında iyileşme emarelerine rastlamaktayız, anlaşılan cerrahlar o zaman henüz sanatın bütün inceliklerini kavramamışlardı. Fakat daha sonraki devirde yaşayan Perulu'lar ve bu arada ilk Inca'lar canlı bir insan kafatasından büyük büyük kemik parçalarını çıkartıp almaktaydılar, yanıklar önlendi ve ameliyatlı hastalar yaşıyordu.

Uzmanlar, ameliyatlı kafataslarının bir kısmının süt çocuklarına ve erginlik çağına erişmiş çocuklara ait olduğunu bakarak acaba bu cerrahi teknik; Peru'da sürdürülecek koruyucu hekimlik niteliğini mi taşıyor diye haklı olarak düşünüyordu. Fakat çoğunlukla ameliyatlı erkek kafataslarında kafatası kırık ve çatlaklılarının bulunması bunu savaşçılara ya da kazazedelere uygulanan bir cerrahi teknigi olduğu sonucuna götürüyor bizi. Genellikle bu çeşit kafataslarının sıkça bulunduğu bölgelerde yıldız biçiminde topuzları olan harp silahlarına (Mace adı verilir bunlara) rastlanmaktadır. Peru'lu savaşçılardan en gözde silahıydı Maceler; tipki sapan gibi fırlatılan bu öldürücü silahlar düşmana karşı saldırısında tıhrik kırıklarıyle düşman saflarında gedik açmadı kullanılırdı. Peru'lu iskeletlerin kafatasındaki kırıkların pekçoğu bu silahlardandır. Bütün bu ipuçları bize trefinasyon tekniğinin tedavi amacıyla kullanıldığı göstermektedir. Öldüren aleti bulan insan kafası onun devasını da düşünmüşt ve kendi kafasının eseri olan mace yaralarının tedavi için bu teknigi oluşturmuş olmalı; besbelli.

Peki, tutalım ki trefinasyon birçok hastalık ve kafa kırıklarına karşı bir tedavi yoludur, iyi ama hastalar acaba en ilkel araçlarla en hunhar şartlar altında yürütülecek bu operasyona nasıl olup da gönlü rızasıyla katlanıyorlar? Bazı antropologlar tarih öncesi insanın cerrahisindeki bu inanılmaz ustalıklarını kabule yanaşmamakta ve ille de tıslımlar için kemik parçaları çıkararak amaciyla ölülerin kafatasında bazı operasyonlar yapılmış olduğunu inatla öne sürmektedirler. Fakat bu görüşler pek kabule değer olmadığı gibi pek deraigbet bulmamıştır. Antropologların pekçoğu inceledikleri kafatası örneklerinin bazlarında kemik dokusunun yeniden teşekkür ettiğini yanı açılan yaranın iyileştiğini gözlemiştir. Bazı kafataslarında ise okadar küçük parçalar çıkarılmıştır ki bunların tıslımlarda kullanmak için alındığı doğrusu pek şüphe götürür. Sonuç olarak bu akıl almaz operasyonun canlı insan

üzerinde yapıldığını ister istemez kabuletmek zorundayız.

Antropologlar bilir ki ilkel cerrahi biraz da büyülü karışıklık ve dünyanın pek çok yerinde halen yer yer uygulanmaktadır. Alın işte kan aldırma (hacamat), tipki kan aldırma gibi trefinasyon da kötü ruhların bedenden uçup gitmesine yarar. Böyle ruhların pençesine düşmüş kişi en azından korkunç sanıclar çeker, aklını oynatır, daha da beteri ölü gider. Hertürkçe hastalık belirtisi, baş dönmesi, koma, sara nöbetleri, havale, inatçı başıgrısı hep kötü ruhların bedene yerlestiğine birer işaretettir.

Hastalık bugünün insanı için bile en korkunç düşmandır, ilkel bir dünyada yaşayan, tıslımlardan, ruhlardan medet ıman insanlar için ise bu korkunç düşmana karşı en akıl almaz korunma yollarının uygulanmasını tabii karşılamak gereklidir. İlkel insan zaten yaradılışı gereği mistiktir ve çevresindeki alemler ruhlardan gelecek kötülüklerle dopdoluudur.

Şimdi beynin nasıl en hayatı organ olduğunu bildiğimizden, ilkel insanın kafatası ile böyle en kaba araçlarla istediği gibi oynadığını düşünmek tüylerimizi diken diken ediyor. Ama şunu da unutmamalıyız ki tarih öncesi insan için hayatın özü dalak, kalp ya da mide de gizliydi. Fizyoloji bilmediği için büyük bir cesaretle o nazik organı muhafaza eden kafatası kemiklerini bildiği gibi testereledi, deldi, kesti, bıçtı.

Asıl akıl almaz olan taraf şu: Sadece dinsel törenlerin koruyuculuğuna siyinmiş ilkel insan elindeki çakmak taşından neşet ile bu ustalık isteyen ameliyatı başarılı oluyor.

Nereden mi anlıyoruz başarılı olduğunu? Şuradan: Gerek Peru'dan gerekse dünyanın diğer bölgelerinden toplanan ameliyatlı kafatasları, usta operatörün bütün beceri ve gözü pekliğinin izlerini taşımaktadır. Yalnız usta cerrah olmakla da kalmıyor ilkel insan aynı ölçüde koruyucu hekimlik dalında da yabana atılmaz. Perhiz, terbanyoları, şifalı otlardan yapılan ilaçlar, v.b. ne isterseñiz hepsi mevcut. Hemcinslerini hayatı tutmak için elinden geleni cesaretle deneyen ilkel insan ve tip alanında en cesur teşebbüsünü de insan beyninin derinliklerine dalarak yapmıştır.

Yarı büyü, yarı tip ama yine de akıl almaz ve alkışlanacak bir hamle.

DDT



Werner Thomaier

Bu, DDT denilen böcek zehirinin iç yapısını gösteren basit formülüdür. Zararlı böceklerle ve salgın hastalıklara karşı kazandığı zafer 30 yıl sürdü. Şimdi bütün dünyadaki bilginler ve sağılıkla ilgili mücşeseler DDT'yi yasaklamak için çalışıyorlar, zira artık onun zararı yararından fazla olmağa başlamıştır. Başka uzmanlar da onun hâlâ eskisi gibi faydalı olduğu kanısındadırlar. Gerçeken DDT yasaklanmalı mıdır?

Siyah fraklı o küçük yaratıklar, penguenler, uzun zamanдан beri mutlu, dünyaya metelik vermeden ya-

şıyorlardı, çünkü hemen hemen onların yaşadığı Güney Kutbunun o buzlu bölgelerine hiç bir insan ayağı basmamıştı. Son zamanlarda bu dolaylarda araştırma yapan bilginler ölü penguenlerde DDT izlerine rastladılar. Oysa DDT hiç bir zaman o sonsuz buz çöllerinin yolsuz bölgelerinde kullanılmamıştı. Fakat o araya kadar gitmiş ve zarar da yapmıştı.

Başka bilginler ölü doğmuş bebekleri incelediler. Mini mini vücutlarında yüksek dozda DDT'ye rastladılar.

Bir Amerikalı dalları gökleri tırmalayan dev karaağaçlara DDT püskürttü. Aradan çok geçmeden ağaçın altı yüzlerce kuşun mezarı oldu.

Böcek öldürücü madde her yerde kendini göstermektedir. Rahmeti lânete dönmüştür. Dünya çapındaki tartışmalarda korkunç haberler ve kinamsımlar iştilmektedir :

- DDT birçok balık ve kuş türlerinin tamamıyla ölüp kaybolmalarına sebep olmaktadır.
- DDT daha doğmamış bebekleri tehdit etmektedir.
- DDT kansere benzeyen tümörlerin meydana gelmesine sebep olmaktadır veya bunu kolaylaştırmaktadır.

Bu ve daha başka sebeplerden dolayı bilginler Amerikada DDT'nin resmen yasaklanmasına sağlamak için mücadele etmişlerdir. İsviçte şimdilik 1 Ocak 1970 ten itibaren iki yıl süreyle kullanılması yasak edilmiştir. Danimarka ve Macaristan da bu misale uymuşlardır.

Almanyada Kiel Tarımsal İnceleme ve Araştırma Enstitüsü Läboratuvarlarında besin maddelerinin içinde ne miktar DDT bulunduğu araştırılmaktadır. Besin Bakanlığı «mümkin olduğu kadar çabuk bir zamanda DDT'nin piyasadan kaldırılmasını» istemektedir.

1940 yıldarından beri DDT dünyada böceklerle karşı en fazla kullanılan zehirdi, cüntü ucuz ve kullanılması da basitti. Bir böceğin bacaklarının bu kimyasal bileşigin en küçük bir izine bile değmesi kâfi geliyordu, bu yüksek etkili zehir böceğin vücutundan içine giriyor, sınırlarını felce uğratıyor ve böylece onun ölmesine sebep oluyordu.

Sinekler, tahta kuruları, pireler, bitler, hamam böcekleri, arılar ve güveler -sîrf birkaç tanesini sağlamak için- DDT ile ortadan kaldırılıyordu; tabii bunlarla beraber patates kurtları, elma kurtları, gece pervaneleri, çam örümcekleri, kitap kurtları, bıçaklı sinekler de. Bir sineğin zehirlenmesi için bir gramın bir bilyonda biri yetisir. Teorik olarak bir gram DDT bir bilyon sineği ölürebilir, (bir bilyon birin üzerinde oniki sıfır demektir). Bir sineğin ortalaması boyunu bir santimetre olarak kabul edersek ve bunları arka arkaya koyarsak, böylece meydara gelen serit Dünyamızdan Aya kadar olan gidip gelme uzaklığın onç katı olur. Şüphesiz DDT'nin besleme ekonomisi ve insan sağlığını koruma bakımından inkâr edilemeyecek kadar büyük hizmetleri olmuştur :

- İkinci Dünya Savaşının sonunda İtalyayı tehdit eden tifo salgını DDT sayesinde önlenmiştir.
- Afrikada uyuş hastalığının ve malaryanın taşıyıcıları olan Tse-Tse sinekleriyle Anopheles türleri yolcu uçaklarının eksozları vasıtasyyla bütün kıtaya püskürtülen DDT sayesinde tamamıyla ortadan kalkmıştır.
- Amerikalılar hayvan ahişalarındaki sinek belâsinandan kurtulmak için DDT'ye harcanan her dolar başına dört dolarlık daha fazla süt alındığını hesap etmişlerdir.
- 1947 yılında Kansas ve Oklahoma otlaklarında üzerlerine DDT püskürtülen iki milyon siğirdan 75 milyon libre (yaklaşık 35 milyon kilo) daha fazla et alınmıştır.
- DDT ile emprene edilen elbise ve kumaşlar bittiler ve güvelere karşı emniyet kazanmışlardır.

DDT o zaman insanlara ve sıcak kanlı hayvanlara organizmalarına kötü bir etki yapmadığı için, çiftçiler ve sağlık uzmanları bu zehiri hiç almadan, çekirgelerin, sineklerin, patates kurtlarının ve başka zararlı böceklerin bir belâ haline gelme ihtimali olan her yere bol bol püskürtüler. Böylece insanlığı bir buçuk milyon tona yakın insektisidi (böcek öldürücü zehiri) dünyasına sepristirmiştir. Bugün artık onun bulunmadığı hiç bir yer kalmadı, hava ve okyanuslar da dahil olmak üzere !

En fazla kullanıldığı yerler Amerika, Doğu Avrupa, Japonya ve İsviçre olmasına rağmen, hemen hemen kullanılmamış olduğu hiç bir ülke yoktur. Bugün kimyacılar dünyanın her tarafında hatta Güney Kutbunda bile DDT izlerini toprakta, akan sularda, havada, yağmur suyunda hayvan ve insanların vücutlarında bulmaktadır. Çünkü onun püskürtülmemiş yeri bile rüzgâr ve su onu ta uzaklardan alıp getirmiştir.

Yüksek yoğunluklarda DDT yalnız böcekler için değil, sıcak kanlı hayvanlar ve insanlar için bile tehdiliklidir. Gerçi DDT doğrudan doğruya böyle bir hayvanı öldürmeyen değilidir, fakat bütün bir türü ortadan kaldırılmaktadır. Sınırları etkileyen bir zehir olduğu için teorik olarak bütün sınırlere tesir eder.

Aradaki ilişkileri anlayabilmek için sentetik kimyasal maddelerin, besin alış verisinin çok sayıda zincirleri ve tabii ve ökolojik (bitki ve hayvanların çevrelerine olan ilişkileri inceleyen bilim dalı) çevrim tarafından etkiliğini bilmek gereklidir. Bu zincirleme tepki meselâ söyle cereyan eder:

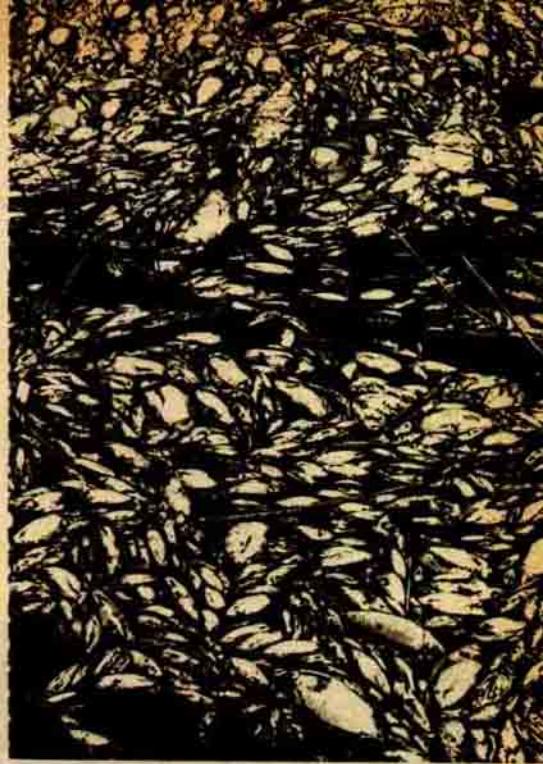
1. DDT deniz suyuna karışır.
2. Suyu filtre eden plankton zehiri tutar.
3. Küçük beyaz balıklar (Elritze'ler) plankton tarafından beslenir.
4. Büyük balıklar da bu küçük beyaz balıkları yerler.
5. Deniz kuşları da balıklardan geçirinler.

Böylece basamak basamak böcek zehirinin yoğunluğu birbirini yiyen hayvanların dokularında artar, gider. Martılar bir balyığın vücudundan bulunan DDT miktarının beş, hatta on katını vücutlarında stok etmiş olırlar. Bunun sonucu fecidir:

Bermuda'lıda Albatrosların yumurta ve yavrularında yüksek bir DDT yoğunluğu tespit edilmiş ve aynı zaman da bu fırtına kuş türünün türeme de recesinin gittikçe düşüğü gözlenmiştir; on yıl içinde yılda: 3,25 kadar. Aynı şeyi Amerikalılar başka bir kuşa, beyaz başlı kartalda da bulmuşlardır. 1936'da bu kuş çiftlerinin %97'si yavru yaptığı halde hala bu %9'a düşmüştür. Avrupada Baltık Denizindeki deniz kartalı türü de gittikçe azalmaktadır. 1950'den beri zooloji bilginleri kartal, balık kartalı, şahin ve daha başka yırtıcı kuş türlerinin ölmekte oldukları gözlemleridir.

DDT bu kuşların kalsiyum değişimini bozmaktadır. Kuş vücutlarında zehir çökelelerinin birikmesi yüzünden yumurtaların kabukları gittikçe incelmektedir. Bu da onların kuluçkaya yamasını engellemektedir, çünkü bunlar kuşun ağırlığına artık dayanamamaktadırlar. Bu, dokunun içindeki az miktarda DDT'nin bile belirli ciğer enzimlerini etkilediği ve onların da Ostrogenin oluşumuna tesir ettilerini anlamına gelir. Bilindiği gibi dişi cinsiyet hormonu olan Ostrogen de kalsiyum metabolizmasını etkiler. Bu biyolojik olayı 1967'de Wisconsin Üniversitesi bilginlerinden Dr. Hickey meydana getirmiştir. Aynı gözleme, ördeklerin yemlerine DDT koymak suretiyle Maryland'lı bilgin Dr. Sticke de yaptı.

Sonuç olarak balıklarda da durum aynıdır. Başka bir bilgin de ırımkardaki sazan balıklarında aynı deneyleri yapınca, bu balıklardaki ölüme oranının arttığını gördü. Baltık Denizindeki balıklar artık o derece zehirlenmiştir ki, birçok tanınmış uzmanın kanısına göre insanlar için bir besin maddesi olmaktan çıkmışlardır. Bütün bu misal ve olaylar DDT'nin ne kadar zararlı ve tehlikeli olduğunu gösterir ve bu da dünya çapında bir DDT yasağı için kافi görülebilir. DDT'nin yasaklanmasına taraf-



DDT'li suların deniz kıyılarına ve nehirlerde akmasıının sonucu : Ölen balıklar.

tar olmayanlar DDT'yi en çok takdir edenlerin Dünya Sağlık Örgütü olduğunu ve onların insan sağlığının bütün dünyada en iyi bekçileri olduğu herkesçe bilinen bir gerçektir. Onlara göre malaryanın tamamıyla ortadan kalkması için muhakkak DDT'ye ihtiyaç vardır ve malarya bölgelerinde her yıl milyonlar değilse bile, yüzbinlerce insan bu hastalığa yakalanmaktadır.

Diğer taraftan DDT'yi yalnız belirli bir amaçla mücadele etmeye yönelikçe de imkân yoktur. Yurukarda verilen misâller bunu gösterir ve Kanada ve İskoçya'daki sularda DDT izlerinin bulunması da bunu ispat eder, zira bu bölgelerde hiç bir surette DDT kullanılmamıştı ve buraları DDT kullanılan yerlerden de çok uzakta kâliyorlardı.

DDT'nin klorlu karbon hidrojenlerinde olan tipik bir niteliği de şudur :

Vücut DDT'yi dışarı atamaz ve yağ dokularında toplar. Gerçi tıbbi yorden organizmanın zehirli maddeleri kan dolaşımından alarak yağ içeresine sakamak gibi bir savunma tepkisi vardır. Yalnız DDT hesap bakımından zararsız miktarlarda alınsa bile,

günün birinde tehlikeli olabilecek dozlara yükselebilir, özellikle vücut ağır hastalıkların etkisiyle zayıf düşüğü zaman, çünkü o zaman vücut o koruyucu yağ tabağını kaybetmiş ve DDT çökelekleri tekrar kan dolaşımına karışmış olur. Meselâ orta bir İsviçrenin vücutundan 7 ppm (part per million = milyonda bir parça) zehir bulunduğu tespit edilmiştir, yeni vücut ağırlığının bir milyonda bir parçasına 7 parça zehir. Ortalama bir Amerikalı günde 0,04 miligram DDT almaktadır.

Bu bakımdan DDT'nin insanlara olan zararları şunlardır:

- Cinsiyet hormonlarının oluşumuna olan zararlı etkisi.
- Az miktarda alınmalarda bile kansere yakalanma ihtimalinin artması.

- Zehir etkisi yüzünden organizmaya olan zararı.

DDT'nin yasaklanması halinde böceklerle mücadele bir çok değişik biyolojik mücadele metodu vardır. Bunlardan bir tanesi yararlı böceklerin çoğaltılmasıdır, bu böcekler zararlı böcekleri büyük miktarlarda yemektedirler. Birçok bilginler başka bir imkân da hastalık taşıyıcı parazitlerde görmektedirler. Polonyalı bir bilgin bununa ilgili mini mini sicim kurdunu deneyisel olarak yetiştirmiştir. Bu kurt böceklerin karnına girmekte ve onların bağırsaklarını yemektedir.

Özet olarak diyebiliriz ki DDT yasağı artık bir gerçektir ve bütün insanlığı ilgilendiren bu önemli konuya dar bir açıdan bakılmamalıdır.

Hobby'den

YENİ FİKİRLERİN OLU ZAMANI

Zaman daha tam olgun değilse, en iyi fikirlerin bile bir değeri olamaz. Bilginlerin yeni buluşlara karşı davranışlarını incelemek, psikolojik ve pratik ilişkileri aydınlatmak ve bilimin bugünkü durumunu göz önünde tutmak çok faydalı olacaktır.

Victor FRENKEL

Konstantin Ziolkovsky'nin doğumundan tam yüz yıl sonra «Sputnik 1» dünya çevresindeki yörüngesinde ilk uçuşunu yapıyordu. Kaluga'lı bu fakir ve hemen hemen tamamıyla sağır öğretmen, kader tarafından uzay uçuşunun en büyük öncüsü olmak üzere seçilmişti. Daha 1887 yılında o roketle atışın esas kanunlarını ortaya çıkarmıştı. Sonraları bu atış sırasında meydana gelecek başlangıç ivmelemebine kosmonotların daha iyi dayanabilmesi düşüncesiyle onları su altına sokmayı ve kosmik serilerde bitkiler yetiştirmeyeği düşünmüştür, böylece de özel uzay elbiseleri fikrini ilk olarak ortaya atmıştı. Fakat onun bu çalışmalarını ancak hayatının sonuna doğru anlaşılmaya ve takdir edilmeğe başlamıştı. Bu onun gibi birçok bilginlerin başına gelen kaçınılmaz bir kaderdi.

Zaman onların fikirleri için daha olgun değildi ve en iyi fikirlerin bile, onları takdir ve teşvik edecek kimse bulunmadığı takdirde hiçbir değeri yoktur. Ne yazıkki devrim yaratacak düşünceler nekadar çabuk dosyalara sokularak tozlu raflara kaldırılır ve insanlığın gerçekleşen bir sürü rüyaları ümit karanlıklarının içersine atılır! Benjamin Franklin bile yıldırımlarla elektriğin aynı şey olduğunu söylediği zaman, koskoca «Royal Society» onun bu «garip fikirleriyle» alay etmiştir. Acaba bugün modern bir Ziolkovsky ve Franklin'e karşı herhangi bir Dünya Akademisi nasıl davranışacaktır? Tarih sonunda gerçekten haklı olanlara hak vermiyor mu?

Bugün mamafü herşey başka türlü olmuştur. Modern bilim eskisiyle kıyas edilmeyecek kadar çaprazık ve anlaşılması güç bir hale gelmiş ve tek bu-

Leonardo da Vinci'nin düşünmediği şey yoktu. Bu resimde bir uçak mtoorunun projesini görüyoruz. Yıl 1500. Yazilar ters yazılmıştır, herkes tarafından okunmasını tehlikeli bulmakta koca sanatçının hakkı yok değildi. 1600 yılında Giordano Bruno, Kopernik'i açıkça savunduğu için ateşe yakılmıştı. Leonardo'nun düşünceleri için daha ne zaman ne de ortam elverişliydi.

lucu ve dahilerin yerini daha fazla ekip halinde çalışan bilginler veya geniş araştıracı grupları almıştır. Bu yüzden bilginlerin bilimsel buluşlar arasındaki davranışlarını incelemek ve bunun psikolojik ve hattâ pratik yönlerini araştırmak ve zamanın değişen durumlarını göz önünde tutmak çok ilginç olacaktır.

İlk önce nükleer enerjiden yararlanmak düşünceyle olgunaşan 1930 yıllarının meşhur Uran problemini ele alalım. BUNDAN ÇIKACAK OLANAKLAR BİRÇOK BÜYÜK BİLİM ADAMLARI TARAFINDAN TAMAMİYLE DOĞRU OLARAK TAHMİN EDİLMİŞTİ, MESELÂ Frédéric Joliot-Curie 1935 TE NOBEL ÖDÜLÜ KONUŞMASINDA DOĞRUDAN DOĞRUYA ONDAN BAHSETMİŞTİ. AYNI YIL İÇİNDE Niels Bohr İSE: «NÖTRONLARLA ÇEKİRDEĞİN ÇARPIMASININ BÜTÜN ÇEKİRDEĞİN PATLAMASINA SEBEP OLABILECEĞİNİ AKLIMIZDAN ÇIKARMAMALIYIZ. SU ANDA BU GİBİ ENERJİLER TABİİ DENEYİN İMKÂNlarının TAMAMİYLE DİŞİNDE BULUNMADIR... ÇEKİRDEK REAKSİYONLARI HAKKINDA NE KADAR FAZLA BİLGİ TOPLARSAK, HAYALİMİZDEKİ GELECEK DA O KADAR İLERLİRE DOĞRU UZAKLAŞIR DEMİŞTİ. 1938 DE İSE Einstein bir Amerikalı gazeteciye söylediğlerinde o kadar şüpheci değildi.

1938 de Otto Hahn ve Fritz Strassmann yavaş nötronlarla Uran atomunu parçalamayı başardıkları zaman durum tamamıyla değişti. Einstein 1939 Ağustosunda Cumhur Başkanı Roosevelt'e o meşhur mektubunu yazdı ve böylece Atom bombasının gelişmesi hususunda Amerikalıları çalışmağa başlamalarına ilk hızı vermiş oldu.

Otuz yılının sonunda doğru Rasyadaki bilginler de Uranyum atomunun parçalanmasında meydana gelecek bir zincirleme tepki ihtimalinden bahsediyorlardı. 1942 yılında G. Flerow Devlet Savunma Komitesine bununla ilgili bir yazı göndermişti. Bunun üzerine I. Kurtschatow'un başkanlığında daha o güç savaşlarında Uranyum problemiyle ilgili çalışmalarla başlandı.

Ön saftaki bilginlerin nükleer araştırmaların geleceğine olan inançları, ilgili teknigin simdiye kadar



görülmemiş bir şekilde ilerlemesine ve insanlık tarihini esası surette etkilemesine sebep oldu.

Aynı şey 1950 yıllarının başlangıcında, Kurtschatow bize de (Almanya'da) güdümlü zincir reaksiyonu (tepkisi) ile ilişkili çalışmalarla başladığı ve bu husustaki gizliliğin kaldırılmasını tavsiye ve teşvik ettiği zaman, başlamış oldu. Büyük bilginin manevi otoritesi ve yeni araştırma doğrultusunun başarılı bir gelişmesine olan inancı, dev enstitü ve laboratuvarların örgütlenmesi imkânlarının yaratılmasına sebep oldu.

Fizikte de her temel bilim de olduğu gibi deneyisel ve kuramsal (teorik) buluşlar birbirinden ayrılır. Teorik bir buluşun değeri genellikle küçük bir bilgin gurubu tarafından takdir edilir, çünkü kuramsal fizik problemleri, her gelişme safhasında (evresinde) genellikle çarşışık ve alışılmamış, hattâ fizikçilerin geniş bir çevresi tarafından bile anlaşılmayan bir dil ile formüle edilir. Buna, bir teori ile deneyin birbirine uymasının gerçi gerekli,

fakat hiçbir zaman doğruluk için yeter derecede bir kriter olmadığınıda ekleyebiliriz. Buna karşılık deneysel araştırmaların sonuçları «elle tutulabilir», anlaşılması kolay ve aynı zamanda daha «kesin» dir.

Meselâ Röngen ışınlarının bulunmasının hemen arkasından birçok tamamlayıcı teknik yenilikler ortaya çıktı, aslında bunlar ışınların nitelikleri daha belli olmadan çok önce uygulanmıştı. Şüphesiz bu tür deneysel buluşlarda belirli bir ölü zamanдан söz edilebilir; bu, buluştan itibaren onun pratik uygulanmasına kadar geçen süredir. Normal olarak bu ölü zaman deneysel ve teknik fiziğin gelişmesi ölüsünde azalır.

Fakat başka bir ölü zamandan daha söz edilebilir ki bu da, herhangi «etki»nin bulunmasından onun tamamıyla doğru olarak kabul edilmesine kadar geçen süredir. Burada bu sürecin iki yönünü ayırmamız gereklidir. Meselâ 26 Ocak 1939 da Niels Bohr, Washington'da Otto Hahn ve Fritz Starssmann'ın Uranyum atomunun parçalanması konusunda elde ettikleri sonuçları açıklar açıklamaz, birçok fizikçiler konferansın sonunu bile beklemeden salon dan çıkmışlar ve derhal lâboratuvarlarında istikle rini denemeğe koşmuşlardır.

Son yıllarda sonuçlar, çoğun, o zamana kadar bilinmeyen yeni cihazlarla, aygitlarla elde edilmişdir. Amerikalı bilginler sunul uydularla dünyanın çevresinde bir «toz kuşağı» tespit etmişlerdir ki, bu Rus bilginleri tarafından reddedilinceye kadar epey uzun bir süre geçmiştir. Dev ivme makineleriyle elde edilen araştırma sonuçları da şimdije kadar ilk olarak kullanılan makinelerdir. Bunları açıklamaktan maksadımız ölü zamanın birçok bilişiklerin karışımından bir araya geldiğini göstermektir ve bunlardan bazıları ölü zamanın azalmasını bütün bütün frenlerler.

«Frenleme etki» sine başka bir misal de yeni buluşların esas itibarıyle iki temel bilim dalının sınır çizgisi üzerinde elde edilmiş olması ve yalnız her iki bölgede de uzman olanlar tarafından gerçek değerinin takdir edilebilmesidir.

Bundan başka yeni gerçek ve düşüncelerin anlaşılması biraz da onlara olan alışkanlıkla ilgiliidir. Bundan dolayı bir de «alışma zamanından» söz etmek yerinde olur. Einstein bile daha zamanında; içinde yeni verilerin, önceden ortaya konmuş prensiplerin lojik sonuçları olarak meydana çıktıği bir fizik dalının gelişmesindeki dedüktif dönemi, şimdije kadar alışılmış tablo ile ilgili çalışmaların ye-

ni serbest bırakılan uçurumunu atlayabilmek için lüzumlu olan o mantık sıçrama anından aymanın gerekliliğinin birçok kere farkına varmıştır. Herşeyden önce böyle bir gelişme; araştırmacının bilimsel bir dünya anlayışını biçimlediği süre yüzünden çok uzun bir zamana ihtiyaç gösterirse, bu uçurumu aşmak için gerekli çabalar da o kadar artar.

Başka bir halde ise durum bunun bûsbütün tersidir: herhangi bir teorinin gelişme bölümünde içsel çelişmelere rastlanmazsa, bu büyük bir memnunluk havası uyandırılabilir. Fakat bilim adamları çok nadir durumlarda böyle uygunlukardan memnun olurlar. Bu hususta Lord Kelvin'in sözü iyi bir misaldır. O, yüzyl dönümünde klasik fiziğin açık ve parlak gökyüzünde, yalnız iki küçük bulutluğun bulunduğu işaret etmiştir. Bir tanesi Michelson'un dünyanın kesin hızını ölçümede başarısızlığı uğraması, ikincisi de «Siyah Cisimler» spektrumundaki enerji yayılmasına ait teorik verilerle deneysel bilgilerin birbirini tutmaması ile ilgiliydi. Tam, bu husular Kelvin'in olağanüstü bir sağıgörüye sahip olduğunu ispat ettiğini göstermiştir. Bilindiği gibi bu iki bulutuktan Bağlılık Kuramı (izafiyet Nazariyesi) ile Quanta Kuramı meydana çıkmıştır. Belirli bir bilim dalının görünürde denge halinde bulunması, onun tam istikrarada bulunması demek değildir ve o yeni gerçeklerin baskısına dayanamayabilir. Tabiat kanunlarının sırlarını anlama sürecinde «daima ne kadar az şey bildiğimizi» anlamakta olmamız şeklindeki görüşün aslında büyük bir gerçek payı vardır. Bilim adamları çelişme noktalarını düzeltmeye ve çözmeye çalışırlar, fakat bu görevlerinde daima onlara benzeyen yeni çalışmalarla ihtiyaç gösterirler.

Bir vakitler J. Frenkel'in dediği gibi, bilim adamları böyle durumlarda belirli bir tutuculuk gösterirler, ki bu aslında yeni bulunmuş gerçekleri, o zamana kadar alışık olduğumuz teorik formüllere uydurmak çabasıdır. Frenkel 1931 de söyle yazmıştır: «Bilim, ilerlemelerini ekseriya, yeni gerçeklere giden yollar açan radikal düşünceli teorilere borçludur; bu, tutucu bilginler tarafından hiçbir zaman doğrudurüst anlaşılmamıştır, çünkü onlar, on yıl içinde asıl yeni olan şeyi takdir etme ve yeni açılan ufukların arkasında onları anlama vergisine sahip değildirler...»

Max Born da benzer bir düşüncel savunmuştur. 1936 da yazdığı bir makalede: Fizikçiler devrimci değildirler, onlar daha fazla tutucudurlar ve yalnız

zorlayıcı sebepler, onları tamamıyla ispat edilmiş eski görüşleri feda etmeye zorlayabilir. Şaşılacak olan şey tutucular arasında daha yeni olanların da pek nadir olmamasıdır. Meselâ Quntanta fiziğinin başında adı anılan Max Planck bu yüzyılın başında uzun zaman, içine girmiş olduğu durumdan sıyrılp kurtulmak için bir kurtuluş yolu aramıştı, çünkü buluşları klâsik fizikle çelişme haline düşüyordu. Ancak aradan on, onbeş yıl geçtikten sonra «enerji kuantları» fikrini klâsik devamlılık fikriyle birleştirmek için yapmakta olduğu deneylerden tamamıyla vazgeçti:

Bu hususta Albert Einstein, Planck'in çalışmalarından esinlenen ilk teoricilerden biriydi, hattâ o «Planck'tan daha fazla Panck'çıydı». Quanta mekaniği ile ilgili ilk çalışmasında (1905) enerji quantları kavramının geliştirdi ve bunu ışık elektrik etkisine ve foto-luminisanz (ışın ile ilgili olmadan ışın yayılması) ve sonrasında katı cisimlerin ışın kapasitesi teorisine uyguladı.

Yalnız şunu da söylemeye müsaade edilsin: fizikte kimse ile mukayese edilemeyecek kadar büyük bir reformcu olan ve Quanta fiziğinin temelini atalarından biri sayılan aynı Einstein bile, Broglie, Schrödinger, Heisenberg ve Born tarafından ileri sürülen birçok temel ilkeleri büyük bir şüphe ile karşılamıştı.

Bilimin ön taburlarında daima en iyiler, araştırmalarıyla o bilim alanını zenginleştiren ünlü insanlar bulunur. Bu yüzden onların yaptıkları hatalar da o kadar kuvvetli bir şekilde akıllarda kalır. Yirminci yüzyılın fiziğinde meselâ Wolfgang Pauli böyle bir bilim adamı idi. Devrim yaratan birçok buluşlar yapmıştır ve bu yüzden de Quanta mekanığının kurucuları arasında yer almıştır. Fakat bir taraftan da meslektaşlarının birçok çalışma ve fikirlerine karşı şüpheli bir gözle bakmış ve daima ağızından eksik olmayan, yeni fikirlerle ilgili su alaycı sözler fizikçilerin çevresinde halâ unutulmamıştır: «Bu ya yanlıştır, ya da önelsiz basit bir şemdir.»

Meselâ şunu hatırlayalım: 1924 de Pauli, Amerikan fizikçisi Kronig'in elektronun kendi çevresinde döndüğü (spin) fikrine çok keskin bir tenkitle mukabale etmiş ve onu reddetmiştir; bunun yerine elektronların spektral analizlere dayanarak izahını sağlayan dördüncü Quanta sayısının varlığını ortaya atan «klâsik bir modeli» tavsiye etti. Pauli, aynı yıl içinde genç Hollandalı fizikçilerden Uhlenbeck ve Goudsmit tarafından dönen elektron fikri daha esaslı

olarak formüle edildiği halde bile, şüphesini yememiştir. Halbuki bu fikri Paul Ehrenfest ile Einstein desteklediler. Fakat Pauli bu hususta Niels Bohr'a en gelleyici bir etki yaptı ve o da başlangıçta bu fikri reddetti.

1931 de Pauliye, J. Frenkel'in kristallere atomik dörtüleri ileten Exziton'lardan bahsedildi. Pauli o zaman bu çalışmayı da hatalı gördü.

Frenkel'in bu temel incelemesi burada söz konusu olan bütün meseleler için bize bir örnek olarak hizmet edebilir. Bunlar, 30 yillardan başında katı cisimlerin quanta mekaniği teorisini üzerinde çalışan Mott, Slater, Payerl ve başkaları gibi öncü büyük teoriciler tarafından geliştirilmiştir.

Bir süre sonra Exziton'lar birkaç yıl için teorici ve deneycilerin görüş alanlarından uzaklaştırıldı, şüphesiz bunda Harbin de rolü olmuştur. 1950 de Rusya ve Amerikada aynı zamanda birçok bilim adamları Exziton fikrini tekrar ele aldılar, çünkü böylece yarı iletkenlerde ışın geçişinin bazı özelliklerini izah etmek kabil oluyordu. O zamandan beri birçok memleketlerde gerek teorik gerek deneyel olarak exzitonlar üzerine araştırmalarla uğraşmaktadır; bundan da yepen bir alan açılmış oluyor: katı cisimlerin exziton-spektroskopisi. Daha altmış yıllarda Rus bilginlerinden N. Bassow exziton laserin muhtemel gelişmesi hakkında düşüncelerini açıklamıştı; son zamanlarda bu, Bassow ve J. Gros'un çalışmalarında deneyel ispatını bulmuş oldu. Böylece exziton vakasında teorinin ölü zamanı yaklaşık olarak dörtte bir yüzüyl sürülmüş oldu.

Fakat bir teori, bilginler tarafından kabul edildikten ve ilgili bilim dalının «altın fonları» arasına alındıktan sonra ne bekler?

Bu hususta ilginç bir misâl Einstein'in evren teorisidir; o genel bağıllık kuramı (izafiyet nazariyesi) denklemine kosmolojik unsur adını verdiği bir unsur ekledi ki evren devamlı olarak sabit kalan bir durum kazanabilisin: Einstein evreni böyle görüyordu.

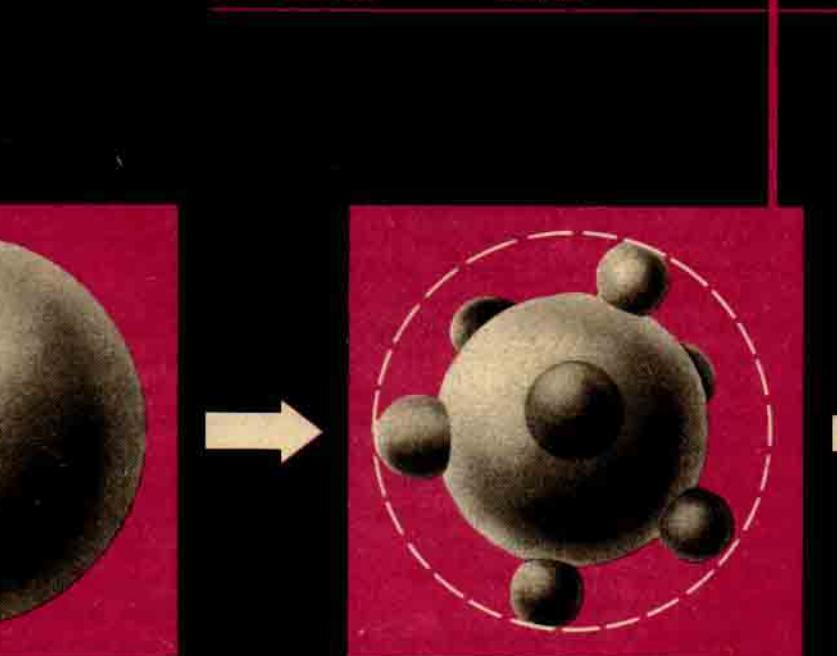
Rus fizikçi A. Friedmann Einstein'in sonuçlarını düzeltmeye uğraşırken bu çalışmayı çıkış noktası olarak aldı. Friedmann'ın araştırmaları (1922-1924) modern kosmolojinin temelini atmış oldu. Evrenin gittikçe büyüdüğülarındaki teorik bilgiler, bilindiği gibi, Amerikalı astronom Hubble tarafından Friedmann'ın ölümünden birkaç yıl sonra deneyel

(Devamı: 28. sayfada)

Moseley 1900

Rutherford 1909

Haberle 1909



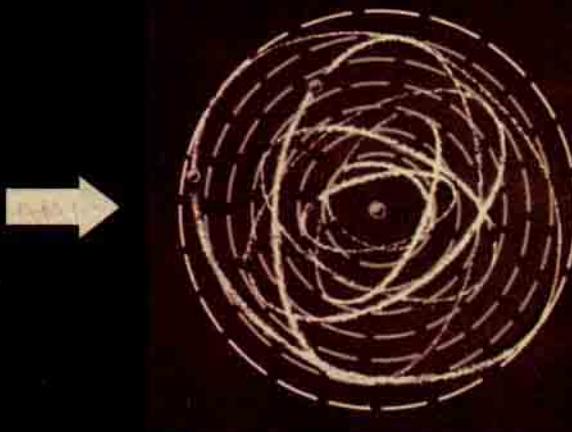
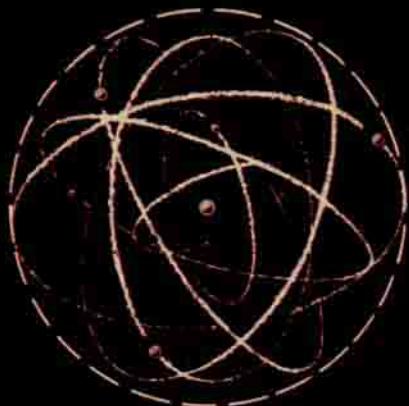
Atom modelinin tarihi :

Demokrit maddenin bölünemeyecek kadar küçük parçası hakkında ilk düşünceyi ortaya atmıştı, bu parçacığın hiçbir niteliği yoktu, fakat bütün cisimlerin niteliklerini belirliyordu. Bu düşünceden bugün yalnız Atom kelimesi geri kalmıştır. Bu bizi Atomların iç yapıları hakkında bugünkü tasarılarımıza esasına doğru götürmen fiziksel düşüncelerin oluşumu için tamamıyla felsefi bir uvertür teşkil etmemiştir. Belki bu gelişimin tarihi her büyük bilimsel fikrin meydana gelmesinde tipik bir örnektir ve onun bulunmasında daima yeni anlayışlar ve düşünce tarzlarının katkıları olmuştur, diğer taraftan onun karşısına oyle kuvvetli itirazlar çıkmış, bunları yemek uzun senelerin sert ve yorucu mücadelelerine ihtiyaç gösteremektedir. Uyumlu ve gelişmesiz berrak tüm bir tablo ise ancak yavaş yavaş ve sabırla e' de edilebilir.

J. J. Thomson fizigin ilk atom modelini yapmıştır, ki buna «çilek modeli» adı verilmiştir: Resimde görüldüğü gibi yekpare pozitif yüklü bir atom çekirdeği içinde geometrik düzenli uzaklıklarda, Stoney tarafından «elektronlar» diye adlanan o negatif yük taşıyıcıları yerlesmiş bulunuyordu. Dalton'un kimya-

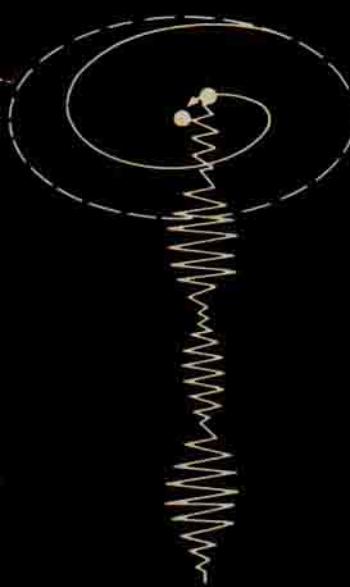
sal elementlerin sayısı kadar çok atomun bulunması gerekeceği düşüncesi bu modelden öncedir. Faraday'ın cisimleri elektrikle parçalama deneyleri, Arrhenius'un atomların yük birimleri almak suretiyle «değistikleri» hakkında sıkıldığı sonuçlar, Thomson'un elektronların yüklerini belirlemek için yaptığı deneyler bu hususta önemli çıkış noktaları sağladılar.

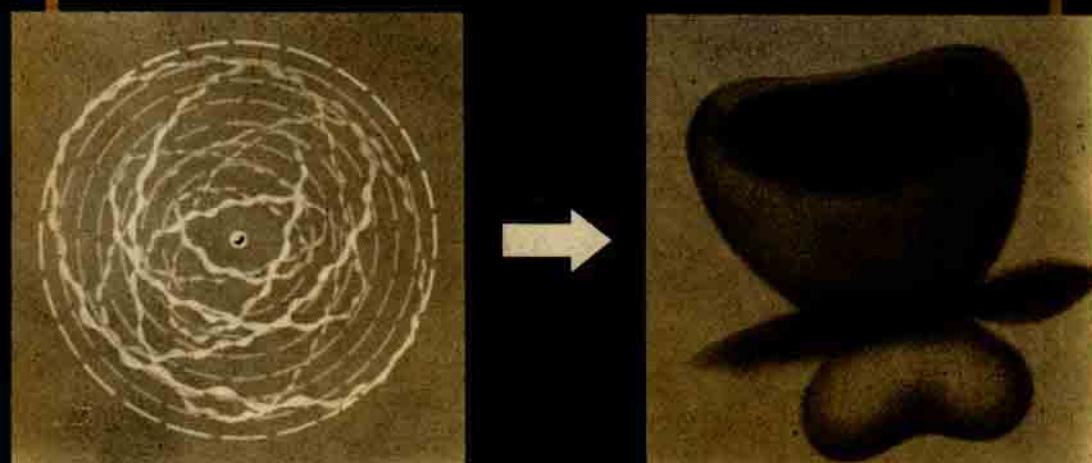
Bununla ilgili olarak ilk çalışma Becquerel tarafından atom çekirdekerinin radyoaktif parçalanmasının bulunmasından sonra ortaya çıktı. Rutherford'ın çekirdenin parçalanmasında meydana gelen alfa parçacıklarını ince altın levhaların bombardimanında kullandı, bu sırada yalnız parçacıkların çok azının kuvvetle yansındıkları ve ötekilerinin de hiçbir etki altında kalmadan serbestçe levhanın atom paketleri arasından geçtikleri hatırlat içinde görüldü. Bunun üzerine bütün cisimlerin müezzam bir boşluk içinde çok küçük madde yuvarlarından meydana gelen olacakları herhangi bir şüpheyeye imkân bırakmadı. Yerleştirdiğimiz bir santimetrenin milyonda birinin birkaç on milyonda biri kadar büyük olduğu anlaşıldı; atomun bir cisimde kapladığı yer, elektronların çekirdeğin birkaç yüzümlünde bir santimetre uzaklıktı.



etrafında «döndükleri» gerçekini ortaya çıkardı. Yalnız böylece «boşluk» doldurulabiliyordu. Bu anlayışın sonucu olarak Rutherford atomların «Planet (gezegen) modelini» gösterdi, ki bunda elektronlar içten çekirdek etrafında gelişigüzel birçok yollar ongoruluyordu. (Soldaki resimde). Fakat Maxwell'ın elektrodinamik denklemleri yine burada bir çatışma ile karşılaşıyorlardı ki, bu ilk zamanlar çözülemeden kaldı. Elektronlarımları yörüngelerinde sahip oldukları ivmeden dolayı radyo antenleri gibi enerji yarmaları gerekiyordu ve bu yüzden hareket enerjisi kaybetmeleri ve bunun bir sonucu olarak da çekirdeğin üzerine düşmeleri gerekecekti.

Bohr bu modeli, Rutherford modelinin bütün yörüngeleri «müsade edilmeyeceği» postulatı konutu ile islah etti. O çekirdeğin çevresinde belirli ve «serbest» yörüngelerin bulunduğu ve bunların üzerinden elektronların isimle yemedikleri ve bir yöründeden ötekinde «Quanta atlamaları» suretiyle geçitlerini kabul etti. Bohr'ın «Quanta yörünge modeli» birçok daha başka gerçeklerin meydana çıkmasından doğmuştur. Daha çok eskiden Bunsen ile Kirchhoff spектral analizi geliştirmislerdi, bunun sayesinde me-





sele sıcak hidrojen gazının keskin sınırlanmış bir kaç renkte parıldadığı bulunmuştur. Palmer de hidrojenin bu spektral hattları arasındaki ilişkilerle ilgili olarak matematik bir kanun Buldu. Planck da atomların, əralarında kademelenmiş enerji miktarlarında, isıma verdiklerini keşfetti; Einstein tərəfindən bulunan Foto - etki (effekt) si isə, artıq mikrokosmosda daima yük, maddə ve enerjinin bu surette eşanı təlləngəcək həsusündə həcib rüphə birakmamışdır. Bir elektronun her yörünge değiştirmesi, Bohr'un modelində enerji miktarının bu şekilde bir quantal veris, veya alışsa takabül ediyordu. Enerji vermesi halında bir elektron mümkün olan yörüngelarından birinden eləha aşağıdağı birinə katlıyorsa ve bu esnada bir spektral hattının ışığını gönderiyordu, se-mada hidrojen atomu için göstərilidigi gibi. Bu modelde de anlaşılmayan bir nokta elektronun «serbestə bir yörünge»de neden isımadığı ve tamamıyla «varoluşsuzluğa» (non-existence) alanlarındaki bir yörünge ötekine yörünge değiştirmesinin nasıl kebil olduğu idi.

De Broglie buna tamamıyla başka bir izah şəkli buldu. O eleməntər parçacıkları maddə dalgalarıyla ilişkilendirdi ve Bohr modelinin serbest yörünge-

ni, o andaki elektronun maddə dalgasının kendi içinde kapalı olıraq titrəsti ve böylece «durur bir dalgə» meydana getirdiği alanlar olaraq aşıkladı. Bütün ötekı kapalı clmayan titrəşmər ergec kendiliklerində sönmək zorundadır. Elektron artıq bütün yörünge üzərində «yazılmış» bir dalgə olaraq görünür. Ve bununla parçacık olaraq yərmin belirtilmesi imkani böylecə ortadan kalkmış olur. Yukarıdakı şəkil bu həsusta bir tifir vəribillir. Buna rağmen bu «maddə dalgasının» bu durumda gerçekten neyi təcümü ettiirdiğü həsusunada tam və tərək fiziksel bir tablo elde edileməmişdir.

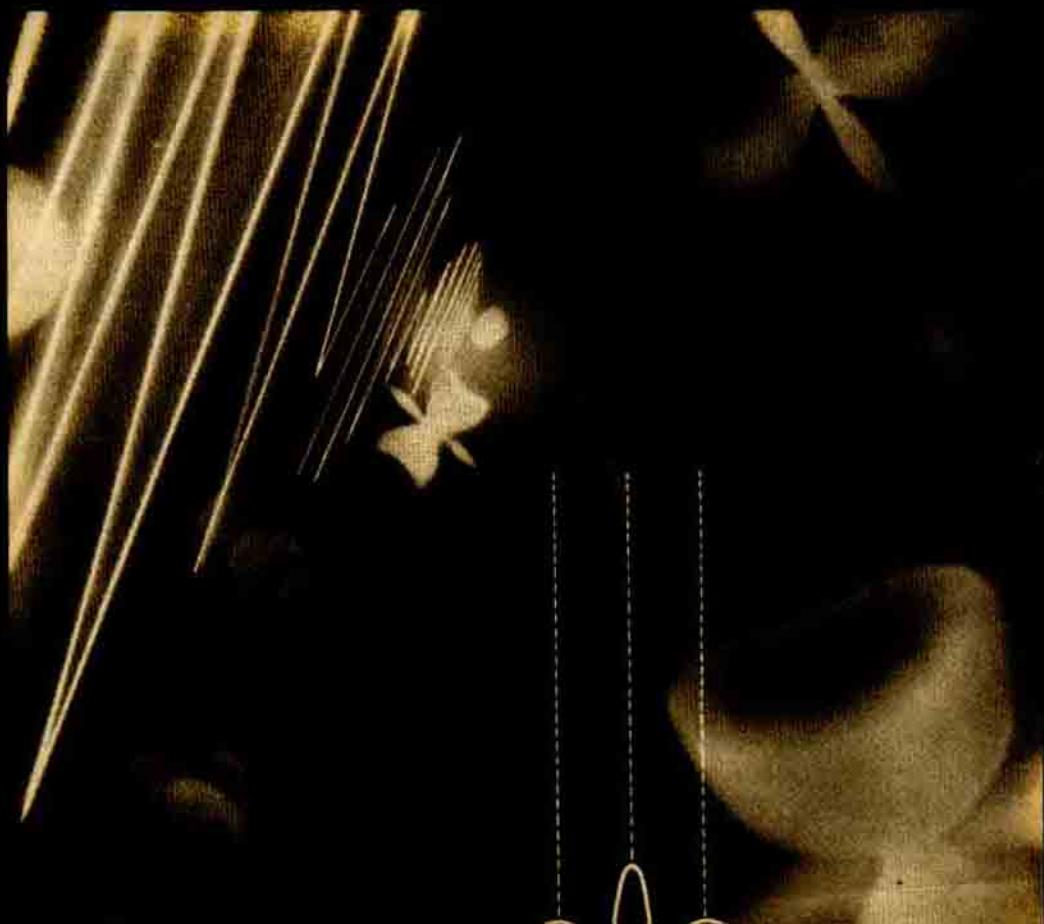
Ancak Schrödingerlə Heisenbergin esas prensibe dayanan çalışmaları bu probleme de işik türməyi başarmışdır. Hər iki bilgin de birbirinden ayrı olaraq işi multelif matematik formalizmde aynı quantal teorisitərle ilgili fikirleri genişləndirir. Schrödinger, de Broglie'nin maddə dalgası hakkındaki görüşünü küləndi ve «dalgə paketi» adı verilən birşəyə serbest bir parçacığın tanımını yaptı ki, bu dalgə paketi, parçacıkların bulunduğu yerde birbirini kuvvetləndirən ve bütün ötekı yerlərdə isə birbirlerini söndürən sonsuz derecede çox və tanınlanması imkansız bu «maddə dalgalarından» başqa birşey deyildi.

Bir parçacığın bu maddi fonksiyonu Üzerine yapılan matematisel incelemeler, bu dalgı paketlerinin zamanla gittikçe (daha genişlediğini, yanı; birbirile ekeynayarak bireleştiğini) meydana çıkardı. Bu da Born'u tekrar dalgı fonksiyonlarını «İhtimal amplitütleri adıyla açıklamasına» yönelikti ki, bunların fiziksel hiçbir anlamı yoktu. Ancak bu fonksiyonun karesi, standarttan ve «absolut» (mutlak) değeri hâsipten olunduktan sonra, kapsadığı anlam anlaşıldı. Çünkü böylece dalgı paketinin «Absolut karesi» parçacığın dalgı paketi tarafından belirlenen yerde bulunması, ihtimalin açıklayıyordu. Bu da aşırıca bu ihtimalin zamanla azalması ve onu izleyen dalgı paketinin de eriyeceğini ortaya çıkarıyordu.

Böylece bir taraftan da Broglie'nin fikirleriyle Schrödinger ve Heisenberg'in elde ettikleri sonuçların birleşmesi, öteki taraftan da Bohr'un hayal gücünün destegi ile modern Atom modeli ortaya çıkmış oldu: her elektrona bir dalgı fonksiyonu üzerindeki atom çekirdeğinin etrafında muhtemel durma alanı atfediliyordu; yalnız bu fonksiyonun «düğüm

noktalarında» bu ihtimal sıfırdır ve bunun sonucu olarak da elektron için hiçbir durma alanı yoktur. Aksi tekilde bu önceden tespit edilmiş durma (ihtimalının çerçevesi içinde bulunanın her yanında bulunabilir). Bu gibi durma alanlarına Orbital'ler veya yük bulutları adı verilir, ki bu sayede belirli bir elektron yol, yörüngesi, tasavvuru tuzumsuz, fazlı olmuyor.

Serimizin son resmi hidrojen atomunun bir elektron tarafından teşekkür eden yük bulutunu mümkün olan bir durumuna göstermektedir. Bu bulutun farklı yoğunluğu, borada elektronun her defa yokuş alanlarında «astigmatis» ihtimalin ölçüsünden başka birsey sembolize etmez. Hidrojen atomunun özeki orbitaleri, ki onlardan her biri hidrojen atomunun Bohr'un modelindeki mümkün olan yörüngelerine tekabül etmektedir, resimde sağda gösterilmiştir. Aşağıdaki eğri, bir yük bulutunun bu «ihtimal yoğunluğunun» matematisel olarak nasıl çizileceği hakkında bir fikir verebilir.



(23. Sayfadan devam)

yoldan doğrulandı. Fakat yine de bu fikre birazcık olsun alışabilmek için otuz yıldan fazla zaman geçti.

Kendi içine kapanık kalmış teorilerin ömrü çok daha uzundur. Newton'un mekaniği ikiyüz yıl fizikte tek başına hakim oldu. Işık hızına yakın hızların hüküm sürdüğü ve onun tarafından tam izah edilemeyen bir alanın varlığı ortaya çıkıncaya kadar.

Einstein bağıllık kuramını geliştirdikten sonra, Newton'un mekanığı onun bir sınır durumu olarak göründü. Bununla beraber gerçekleşebilen şartların geniş alanı içinde o bugün bile halâ hakkıyla yürütüştür.

Diğer tarafın Aristo'nun fiziğinden ki onun hemen hemen ikibin senelik bir ömrü olmuştu, modern bilim çerçevesi içinde hiçbirşey kalmamıştır ve o artık tamamıyla tarihin malıdır.

Tabii bir teorinin «ölü zamanı», «alışma zamanı» ve «hizmet zamanı» inceden inceye belirlenebilecek inceliklere sahip değildir. Ve onun değerleri yüzde ondan yüzde yirmiye kadar aşağı veya yukarı oynayabilir. Bu söz edilen değerlerin karakter ve sırlarını Nobel Ödüllerinin verilmesi misalinde izlemek ilginç olabilir. Bilindiği gibi Konrad Röntgen 1901 de ilk fizik Nobel ödülini kazanmıştır. Bundan sonra savaş yılları dışında her yıl bir fizik ödülü verilmektedir. Böylece 70 yıla yakın bir zaman içinde basit bazı değerlendirmelere imkân verecek yeter de-recede istatistik malzemesi toplanmış bulunmaktadır. Ortalama ölü zamanların zamanla olan bağımlılığını gözönüne getirirsek 1901 den 1960'a kadar ödül kazananlarda bu yaklaşık olarak onikibucuk yıl tutmaktadır. 1940, 1950 yıllarından bu sürenin daha fazla açılması savaş durumundan ieri gelmiş olmalıdır.

Son olarak da yeni teorilerin meydana gelmesiyle ilişkili olarak ortaya atılan bir soruya değinelim.

Tanınmış Amerikan bilim dergisi «Physical Review»un baş editörü S. Goodsmi bir kere şakacı bir tavırla, dergisine gönderilen «garip çalışmaları» red-detmemeye eğiliminde olduğunu ve onların hepsi aslında esası ve önemli bazı yenilikleri gözden kaçırıkmak korkusundan yayınladığını söylemiştir. Ben şahsen bunların esassız korkular olduğu kanıdındayım.

Zamanımızdaki Fizik düzeni insanın, kendi kendine uğraşarak fiziksel araştırmalar yapabilme bilgisi, rastgele birşey bulma ihtimalini artık tamamıyla ortadan kaldırılmıştır. Yani, tekerleği bulmak için atalarımızın fazla bir bilgiye ihtiyaçları yoktu. Fakat bugün bir laser'i ve onun yapılışını bulabilmek için Quanta mekanığında oldukça derin bilgilere sahip olmak gereklidir. Fizik cephesinde en kızgın savaşların yapıldığı bölgelerde ve —Kapıza'ya göre— çok acı bir siper harbinin vukubulduğu yerde, nisbeten çok ufak bilgin gurupları çalışmaktadır. Tabiidirki yeni bir taz veya fikir hakkında hükmü vermek gerekiğinde de esas sözü onlar söyleyeceklere.

Burada bir fikrin farkına varılmaması diye bir tehlke yoktur, çünkü bu fikir ancak Yüksek Okul ateşi içinden geçmiş ve bilgisi dolayısıyla daha yaşlı meslek arkadaşlarının ilgisini uyandırmış ve bu yüzden özenli ve dikkatli bir muameleyi daha önceden garanti etmiş biri tarafından ortaya atılabilir ve hattâ bu fikir çalışmalarla dolu veya Bohr'un dediği gibi, «kaçışçı» görünse bile.

Yayınların ön tebliğler halinde geniş şekilde dağıtılmış da bu hususta daha birçok imkânlar sağlanır, çünkü tebliğ sahipleri böylece hiç olmasa yılda birkere cüretli teorilerini yayınlayabilirler ve bunu «kendilerini emniyette hissedebilmek için» 1 Nisan tarihinde yaparlar.

Bild der WISSENSCHAFT'tan

(27. den devam)

Modern model bu şekilde bütün eski güçlükleri ve çalışmalarını atlatmış olmaktadır. Elektronun «varoluşsuzluk» alanları üzerindeki «Quanta sıyrımları» ışma olaylarının açıklanması için artık lüzumsuz kalmaktadır, yalnız orbital'in şekil değiştirmekte olduğu bilinmektedir. Yörünge yerine artık elektronların durma alanları geçmiş bulunmaktadır ki, onla-

rin bulundukları yerin belirlenmesi ancak ihtimali hesapların çerçevesi içinde kabildir. Bu da ancak Heisenbergin, burada yalnız kısaca adı söyleyebilecek olan «netsizlik ilişkisi» ile uyum halinde bulunur. Nihayet atomlar hakkında kafamızdaki tablo tekrar geometrik modellenebilen «strüktürler» iç yapılar kazanmaktadır ki buda kimyasal bağlantıların, bileşimlerin izahı için faydalı olmaktadır.



Sırrını henüz dışarı vermemiş Kefren piramidi.

PİRAMİTLERİN SİRLARI MÜON İŞİNLİRLİYLA ÇÖZÜLECEK

Lancelot Herrisman

Göklerden gelen müonlar vasıtasıyla Fıratın oyunları açığa çıkarılabilicektir.

Yaklaşık olarak iki yıldan beri, teknikle ilgili basın, Mısırda yapılmakta olan olağanüstü bir denemeden söz etmektedir.

Eski Mısır uygarlığının derinliklerinde yatan sırları açığa çıkarmak için, zamanın en ileri vasıtaları ele alınıyor. Piramitlere, kosmik ışınlar ve mumylara da müon partikülleri tatbik edilecek.

Çalışmaların amacı, radiografi yardımı ile piramidlerin içerisinde nüfuz ederek, onların içerisindeki şimdiden dek bilinmeyen bölmeleri ve mezarları bulmaktır.

Gizze'de bulunan üç piramiden en büyüğü, Keops ve en küçüğü de Mikerinos piramidi dir ki artık bunların sırları çözülecek gibi görünüyor. Bu iki piramiden ilkins, yani büyüğünde, kullanılmış iki mezar hücresi ile boş bir bölme vardır ki bunun da vaktiyle mezar soyguncuları ve define arayıcıları tarafından yağma edilmiş olduğu anlaşılmıştır. Küçük piramidin içerisinde de aynı şekilde soyulmuş olan bir mezar hücresi bulunuyor.

Buna mukabil, üç piramiden Kefren piramidi, ki bu da Keops'un oğlu Kefrene ait olup, Milattan 1665 yıl önce yapılmıştır, profesyonel mezar soyguncularının binlerce yıllar süren araştırmalarından ve yağmalarından kurtulmuştur. Piramidin dibindeki boş bir hücreden başka, bu kocaman yapının içeri-

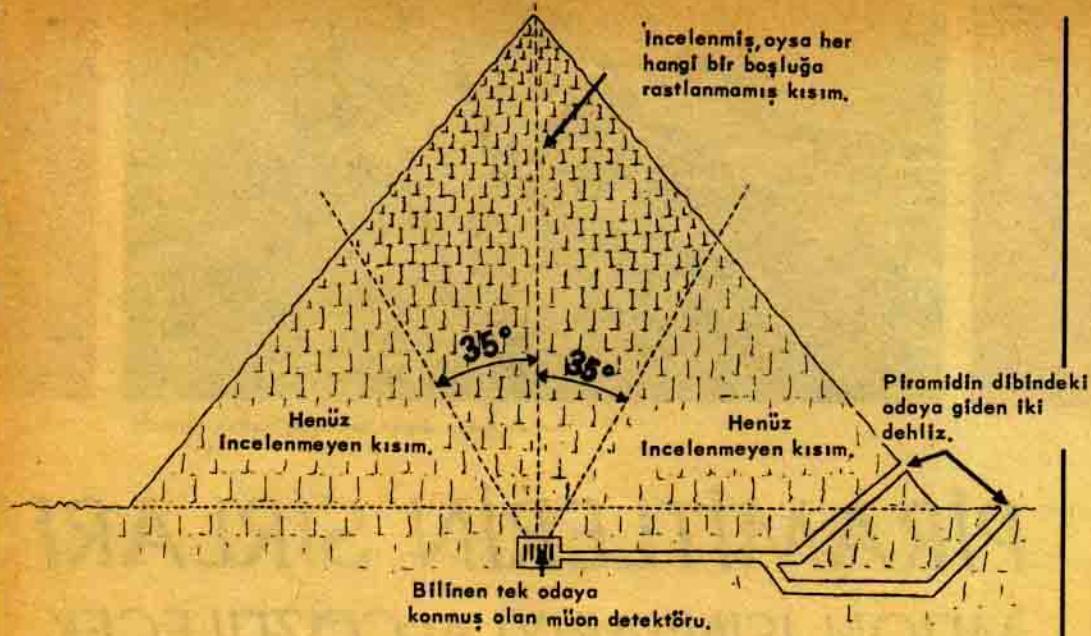
sinde herhangi bir dehлиз bulunduğuna dair bir şüphe uyanmamıştır. Bu piramid, Paristeki Zafer Anıtından üç kat daha yüksektir ve Konkord Meydanına nakil edilebilirse, bütün meydani baştan başa kaplar.

Kefren piramidini yapan mimarların, bu piramiden biraz daha büyük olan Keops piramidinde olduğu gibi, bir takım dehлизler ve çıkmazlar, hazine odaları yapmamış olmaları akla yakın değildir.

Buradan çiken düşünce şudur ki, Kefren piramidine, meydana çıkarılacak birçok şeyler vardır. Aradan beş bin yıl geçtiği halde, ötedenberi bilinen kurnazlıklara rağmen bir şeyler bulunamadığına göre, en son teknik çarelerle baş vurmak gerektir.

Dikkate değer bir yol vardır ki, o da radiografi dir. Radiografi ile, bir cismi bir tarafından öbür tarafına dek görmek mümkündür. Bu usulle, insan vücudunun içerisinde görülebiliyor, çünkü nüfuz kabiliyeti çok kudretli olan işin, kemikleri ve dokuları delip geçiyor. Oysa, kat kat olan inşaat malzemesi, daha yoğun olduğu için, az veya çok derecede işinleri yutur.

Bunu en iyi isbat eden olay şudur ki, vücut içerisinde bulunan herhangi bir cismenin şeklini görebilmek için, içerisinde atomik yoğunluğu fazla olan bir madde enjekte veya ithal ediliyor ve böylece X işin-



Mısırlı piramitlerinin mimarları, bunları mezar soyguncularından korumak için bir çok kurnazlıklarla beşvurmışlardı. Bu hıylelerden birisi de, yalancı bir mezar odasına açılan iki giriş tüneldir. Şimdi, müon ışınlarıyla piramidi tarayacak detektörler bu odaya yerleştirilmiştir. Resimdeki sık dörtgenlerle işaret edilen yerler ışınlarla incelenmiştir. Gerçek mezar odası, belki de henüz araştırılmamış kısımdadır.

İşte burada dayanıp kalmıyor. Meselâ mide radiografisinde, barium karışımı kullanılıyor, çünkü barium ışını yutan bir unsurdur. Bu prensibe dayanan radiografiye 'pozitif' denir. Bunun tersi de vardır. Negatif radiografide, bir organın çevreleri ışın geçirmez hale getirilir. Bu suretle, X ışınları oralarda koyu gölge yapar ve alınan fotoğrafta bir siluet belirmiş olur.

Atomistler, işte bu negatif radiografi prensibini uyguluyorlar. Eğer ışınlar, piramidi geçerse ve ışınların geçişinden sonra fotoplak üzerinde gölgeli bir leke kalırsa, burada boş bir hücre var, demektir. Etrafta ise, bir beyazlık olur, çünkü taşların daha yoğun olan kısımlarında ışınlar daha fazla yutulmuş olacak.

Burada, klasik radiografiye nazaran bir zorluk vardır. Klasik radiografide, projeksiyon silindiriktir, yani, görülen şekil, incelenen cisimin şeklidir. Oysa, konu bir piramid olunca, fotoğraf plakının bir yüzünü kapatıp öteki yüzünü aydınlatmak mümkün olamıyor. Yapılabilen bir şey varsa, o da, bir yerde durmak ve bu noktaya gelen ışınları toplamak, yani, taş kitlesini geçen ışınların konik projeksiyonunu elde etmektir.

30

Bu işin prensibi budur. Bunu gerçekleştirmek acaba mümkün müdür? Bunun için iki şeye ihtiyaç vardır: birincisi, yüz elli metre kalınlığındaki kalker bir kitleyi geçebilecek ışın kudreti ve ikincisi de, bu ışınları kayd edebilecek ve ışınların geldiği yönü tespit edebilecek yeterli bir detektör.

Nüfuz kudreti gayet çok olan ışınların deteksiyonu konusunda dünyaca tanınmış olan Luis Alvarez adındaki profesörün öne sunduğu ve tavsiye ettiği metod vardır.

Profesör, radiolojik bir kabine içerisinde olup bir ten hadiseleri tespit etmek için, kosmik ışınları «kivilcim hücresi» denen bir odada topluyor.

İşleme tabi olan, pasif bir cisimdir, yani piramiddir. ışın ise, ikinci derecedeki kosmik ışının bir bileşeni olan 'mü' partikülüdür. Detektör ise, kivilcim hücreinden ibarettir.

Şimdi, 'mü' ışınlarının ve kivilcim hücresinin neler olduğunu kısaca anatalım.

Birinci derecedeki kosmik ışınların partikülleri, atmosferdeki oksijen ve azot atomlarını bombardıman ederler ki bu da, büyük akselleratörlerin, küçük madden zerrelerini áletten çıkışları esnasındaki bombardımanı gibidir. Kosmik radyasyonda, bu ha-

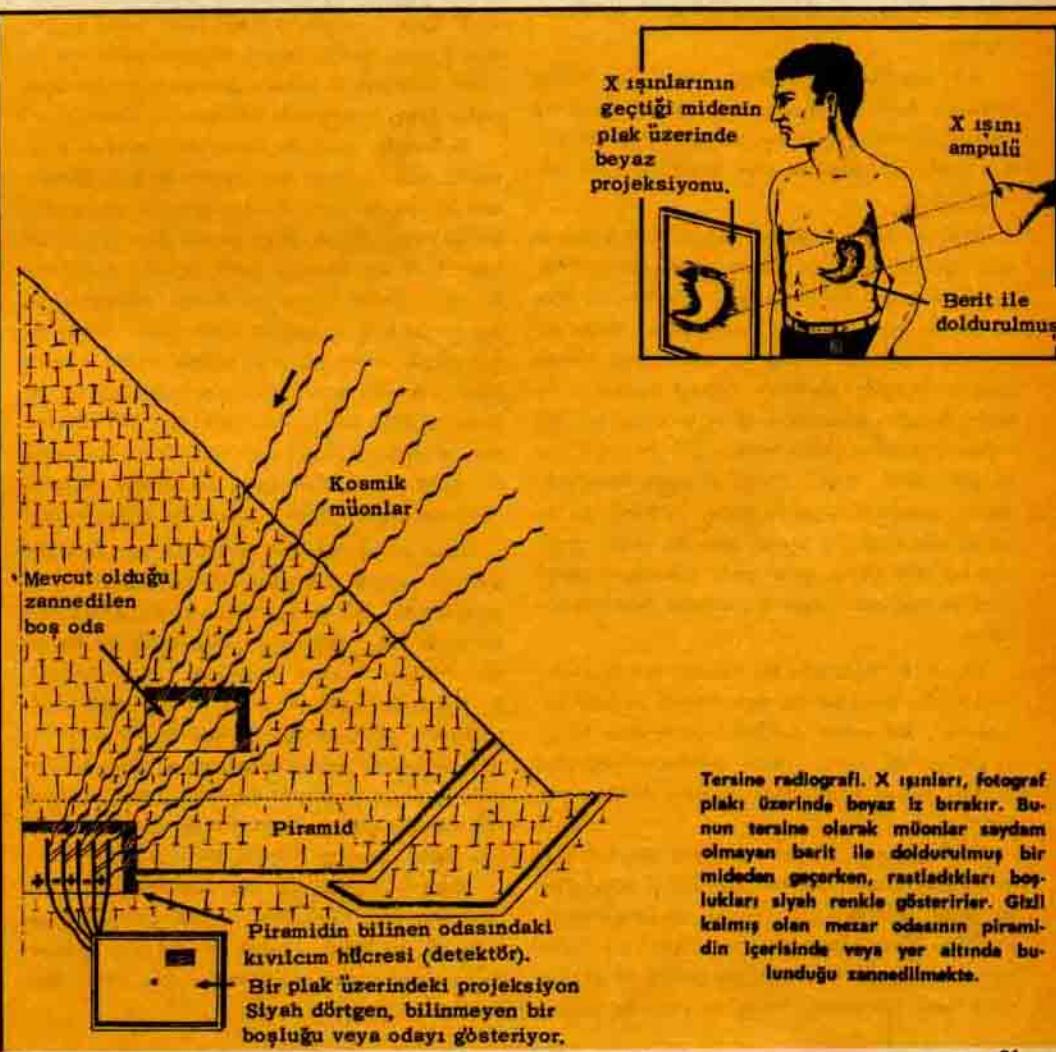
dise 50 - 60 kilometre yükseklerde olur ki burada, hava yoğunluğu çok incediği halde, gene de nükleer karşılaşmalara elverişli bir yoğunluktur.

Birinci derecedeki kosmik ışınlarının enerjisi, azot ve oksijen çekirdeklerini parçalayıp dağıtacak kudrettedir. Bundan başka, bu parçalardan henüz niteligi bilinmeyen zerreler çokmaktadır ki bunlar üzerine yirmi yıldan beri yapılan incelemelere rağmen fazla bir şey öğrenilememiştir. Bu incelemeler, dev yapılmış akselleratörlerle yapılmıştır ki bunlar da, sözü geçen korpusküller suni olarak yaratılabilecek biricik vasıtadır. Bu korpusküller arasında, Yunan harfi «müs» ile işaret edilen elektron - protondan başka, bir de «pi» korpuskülli vardır. «Müs» ler, elektron kategorisine giriyor ve bu sınıfa (kategorije) «muon» adı verilmektedir. «Müs» ler, atmos-

ferdeki parçalanmadan sonra, ışık hızına eşit bir hızla yere doğru inmektedir.

Bunların doğurduğu enerji çok büyüktür ve yüzlerce metre toprağa isleyebilecek kudrettedir. Buna, kosmik ışınlar incelenmeye başlandığı zamanlarda, «katı bileşen» denilmiştir. Bu ışının, kılın bir toprak tabakasından geçerek, maddenin ocaklarının diplerine kadar nüfuz ettiği bille görülmüştür.

Muon'lar, toprağa bir kilometre islediğine göre, 200 metre kalınlığındaki kalker bir katada da, dolayısıyle piramidlere de işlerler. İşte böylece, aranılan radiolojik unsur budur, demektir. X ve Gamma ışınları gibi çok derinlere nüfuz eden ışın unsurları yine, böylece elde nükleer partiküller olan «müs» ışını vardır.



Fakat, bu işinler nasıl detekte ediliyor? Başka bir deyimle, fotoğrafik plakin ekivalanı (muadili) nedir? Bu ekivalan, kivircim hücresi denen alettir ve bunun avantajı, üç boyutlu ve tek yön verici olmasındadır. Fotograf plakına gelince, o ancak bir boyut verebiliyor.

Kivircim hücresi adlı alet, kat kat birbiri üzerine konmuş ve birbirine paralel mädeni plaklardan yapılmış ve plakların elektrik potansiyeli, birbirine nazaran daha yüksektir. Bu plaklardan geçen müonlar, plakların aralarındaki havayı elektrikleştirir ve böylece, plaklardan kivircim geçmesine sebep olur.

Bu suretle, müonların yolları izlenebiliyor ve bu izlem, üç boyutlu oluyor, çünkü kivircim hücresi, büyük hacimlidir, bir kaç metre küp kadardır ve müonların hangi yönden geldikleri sahib olarak görüülüyor.

Bir piramidin iç harmasını veya bütün bu taş kitlesinin derinliğine planını yapmak için, piramidin içersine bir kivircim hücresi yerleştirilir ve göklerin her tarafından gelmekte olan büyük sayıdaki müonlar izlenir.

Profesör Alvarez, åletleri Keops piramidinin bilinen dehizlerindeki bir yeraltı odasına yerleştirmeyi düşünmüştü. Bundan amacı, piramidin ilk önce bir plânını veya harmasını hazırlamaktı. Başka bir deyimle, uygulamak istediği tekniki, ilk önce, bilinen hususlar üzerinde denemek yolunu tutmuştu. Ve sonra, buradan edineceği bilgi ve tecrübeyi bu defa Kefren piramidine tatbik etmek için, åletlerini oraya götürecekti. Eğer, Keops piramidi hakkındaki mevcut geometrik bilgiler, åletler yardımile de teyid edilmiş olursa, o zaman gene bu åletler yardımile bu defa Kefren piramidinin bilinmeyen galerilerini ve odalarını meydana çıkarmak mümkün olacaktır.

Ne var ki, Alvarez'in bu metod, fazlaca zaman istiyor. Bu mülâhaza ile, Amerikadaki Berkley teknisyenleri, Kahiredeki Ayn-Şems Üniversitesi bilginleriyle işbirliği yapıp, bütün denemeleri doğrudan doğruya Kefren piramidinde yapmayı tercih etmişlerdir.

Kalifornyanın Berkley şehrinde yapılmış olan kivircim hücreleri, Kefren piramidinin bilinen bir tek yeraltı odasına monte edilmişti. Bu yeraltı odası, piramidin dikey ekseni dibindedir. 1967 yılı ilkbaharından bu yana, bu åletler bir milyon iki yüz bin müon kayd etmişlerdir. Ancak, iki yıllık bu kosmik

radiografinin sonucu nedir? Müonlar müyaları yenebildi mi? Yoksa müyalar mı müonları yendi?

Bu maça taraflar berabere kalmışlardır. Eğer bu metod, kendisinden bekleneni verebiliyorsa, piramidin işin sondajı yapılmış olan kısmında herhangi bir boşluğa raslanmamıştır. Sondajı yapılan kısım, piramidin dikey ekseniinden her iki yana otuz beşer derecelik birer yarıml konidir, (resimde gösterilmiştir).

Şimdi, bu çalışmalar sonucunda basına verilen bilgileri görelim.

Kivircim hücrelerinden geçmiş olan bir milyon iki yüz bin müon, manyetik bantlara kayd edilmiş ve sonra da, elektronik bir hesap makinesinde incelenmiştir. Makineye verilen programda 900 yön ile bugüne kadar piramid hakkında elde edilmiş bilgiler vardı. Yani, piramidin ölçüler, şekli, hacmi ve åletlerin konmuş olduğu yeraltı odasının hacmi ile, kivircim hücrelerinin odadaki geometrik durumu elektronik hesap makinesinin ordinatörüne konmuştu.

Geometrik bütün bu unsurları kapsayan programla, taşın ne kadar işin yattığı da bilindiğinden, belli bir yönden gelen müonların teorik sayıları test edilmiştir. Kayda geçen gerçek müon sayısı ise, bazan buna eşit, bazan da farklı olmuştu. Teorik müon sayısı, gerçek sayıya eşit olunca, müonların türdeş bir kalınlıktan geçtiği anlaşılmıştı. Kayda geçen gerçek müon sayısı az olunca, taşlar arasında yabancı bir kat bulunduğu anlaşılmıştı ki bu da, piramitte hâlâ yer yer kalmış kayan bir kaplamaının altındaki kalker harçın kalıntılarından ibaretti. Kayd edilen müon sayısı çok olunca da, piramitte herhangi bir boşluk bulunduğu anlaşılmıştı.

Kayd edilen müonlar, piramidin tam ve doğru profilini vermekle beraber, kesişme çizgilerini de gösteriyordu. Bir yerde, 100 metrelük bir kalınlık içerisinde 180 santimetre kalınlığında bir kayan kaplama katı meydana çıkarılmıştı. Åletin hassaslığı, topografik kesim kalınlığı ile bir metre kadar yaklaşıklık sağlayabiliyor. Böylece bu metod, verimlidir ve umulan sonucu elde etmeye yararlıdır. Meselâ, üç metre boyundaki bir mezar odası, açık olarak meydana çıkar ve hattâ, bunun içerisindeki lahit bile åletin hassaslığı huduðu içerisinde girer.

Yukarda söylediğimiz gibi, Kefren piramidinin incelenmiş olan kısmını, içeriği dolu gibi gözükmektedir. Bu anıta, ondan otuz yıl önce yapılan Keops piramidinden yapı itibarile daha başka olduğunu gösteriyor.

Bundan sonra, piramidin genişliğine dört haccı incelemek işi geliyor ki bu da, dikey eksenine nazaran otuz beş dereceden doksan dereceye kadar, zemin seviyesinden yapılacaktır. Bu iş daha güç olacak ve daha çok zaman isteyecektir.

Bundan beş bin yıl önce yapılmış olan Kefren piramidi mimarlarının ince bir istihzasile de karşılaşmak mümkündür. Bunlar, yeraltı odasını piramidin tabanı altına koymuşlar ve bu odaya giden galleri, piramidi taşıyan zeminin içerisinde derince iş-

lenmiştir. Keops piramidindeki bunun gibi bir yeraltı odası, zeminden otuz metre kadar derindedir.

Alvarez metodu ile, piramidin zemin Üstündeki gövdesi içerisindeki boşluklar ve odalar keşf edilebilir, ama zemin altındaki kılavuzlar edilemez. Böylece, müzelerle müzeler arasındaki maça bir ara verilmiş olacak ve öncümüzdeki sularda kılavuz kutularının cızırtsı ile elektronik hesap makinelerinin tıkırtıları hiddetle birbirine karışacaktır.

Science et Vie'den
Çeviren : Hüseyin TURGUT

TUTANKAMUN'UN HAZİNELERİ

1 922 yılının 26 Kasım günü öğleden sonra Mısır'ın Krallar Vadisinin aşınmış kireç kaya-ları içine oyulmuş dikkatli, taşlı bir geçitin altında sır-nırıları gerilmiş iki adam duruyordu. Karşılıklarında 3300 yıl önce mühürlenmiş olduğu sanılan bir kapı vardı. Bu kapının yanında onları bekleyen neydi? İnsanın hayaline sığmayacak müthiş bir hazine mi, yoksa bomboş bir mağara mı?

Arkeolog Howard Carter otuz yıldan beri bu kapının peşindeydi. Arkadaşı ve hamisi zengin ve bilgin Lord Carnarvon son sekiz yıldır onu desteklemek için dünyanın parasını dökmüştü. Bu, zarın son atılışı idi; eğer bu kapının ardında, artık unutulmaya yüz tutmuş küçük fıravun Tutankamonun uzun süredir kayıp olan mezarını bulamazlarsa, Carnarvon bu araştırmadan çekilecekti.

Carter kapının bir köşesinden keski ile bir parça kaldırırken Carnarvon da dikkatle omuzunun üzerinden onu izliyordu. Parça parça sıvılar dökündükçe heyecanları artıyordu. Delik yavaş yavaş genişledi ve nihayet Carter titreyen eller ile içeriye bir ışık tutabildi. Dakikalar birbirini kovalıyordu. Sonunda Carnarvon dayanamayarak boğuk bir sesle fısıldadı «birşeyler görübiliyor musun?».

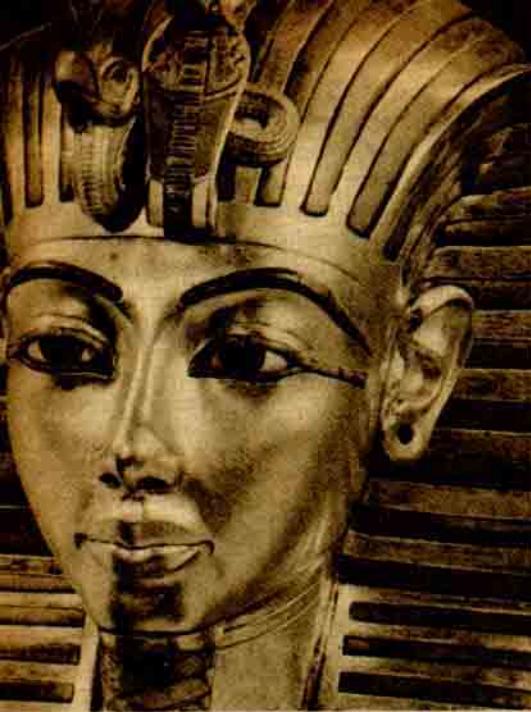
Carter başını çevirdi, gözleri fırça gibi açılmıştı. «Harikulâde şeyler - mucize görüyorum» diye kekeledi.

James STEWART GOV'DON

Carter ikisinin de içeriyi görebilecekleri biçimde deliği büyütüdü. Fenerlerin ışığı 14 m X 4 m genişliğinde pembe bir odanın üzerinde pırıldadı. İlk gördükleri şey, vahşice uzanmış kocaman başlı hayvanlar biçiminde üç büyük yatak oldu, bunlar altın kaplıydı. ışık hareket edince, kapalı bir kapının önünde iki nöbetçi gibi karşı karşıya durmuş normal büyülüklükte iki siyah erkek heykelini aydınlattı. Üzerlerinde altın etekler, ve ellerinde asalar olan bu heykeller aynlarında koruyucu kutsal kobra'yı taşıyordular.

İşik dolası her yerde harikalar ortaya koyuyordu: Kakmalı tabutlar, mermer vazolar, altın ya-taklar, harikulâde oyulmuş sandalyeler, müzik aletleri, renkli taşlarla bezenmiş ışıl ışıl fevkâlâde bir taht ve pırıldayan bir yığın devrilmiş altın savaş arabaları.

Bunun yanında daha mütevazı şeyler de vardı: Kapıyı mühürlemek için yarıya kadar harç dolu bir şanak, yeni boyanmış yüzeyde bir işçinin parmak izi. Fakat herşeye rağmen mücevher yiğinları, el sanatları, mobilyalar, giysiler, süsleyici etekler ve silahlar. İşte bunlardı mezarı emsalsiz kılanı Tam anlamıyla milattan önce 1350 yılları Mısır'ının gülük yaşıntısını aksettiren bir zaman kapsülü idi, bu mağara.



Bu Carter-Carnarvon buluşu hakkında tanınmış Amerikan Ejiptologu Prof. James Breasted söyle demiştir. «Bu, arkeoloji tarihinin bugüne dek yeryüzünde kaydedilen en büyük buluşudur». Yalnızca hazine, o güne kadar ortaya çıkarılan en büyük toplu serveti temsil edebilirdi. Hazineyi kaydetmek ve halen içinde bulunduğu Kahire'deki Mısır Müzesine taşımak için on yıl gereklivardı.

Kayanın yamaçlarına oyulmuş dört odadan meydana gelen mezara görünüse göre el sürülmemişti. Fakat cenaze töreninden az sonra ilk iki odaya hırsızların girdiğini gösteren deliller vardır. Buna rağmen, öylece yere atılmış ufak mücevher parçalarından, hırsızların işlerini bitiremeden bir baskına uğradıkları anlaşılıyordu. Mezar bundan sonra yeniden mühürlenmişti.

İki silahlı heykel tarafından korunan cenaze odasına hiç dokunulmamıştı ve en büyük hazine buydu: Dört altın mahfaza içinde kuvarsit bir lahit ve bunun içinde de iç içe üç tabut. En içteki som altındandı. Kocaman, hazır fakat sakin bir altın maske giymiş olan onsekiz yaşındaki Tutankamon'un narin vücutu bunun içinde bulunuyordu. Boynunda ve göğsünde solgun renkleri ile peygamber çiçeği, zimbak, lotus ve boncuklarla bezenmiş bir yaka taşıyordu. Uzmanlara göre bunlar tabut kapağı kapanmadan az önce Tutankamon'un co-

cuk kraliçesi Ankhesnamen tarafından kommunüstu. Duvarlardan birindeki fresk iki tanrı arasında duran Tutankamon'un, bunlar tarafından Ölüler diyarına kabulünü canlandıryordu. Siyah perukası, taş yakası ve ince Mısır keteninden eteği ile geniş ve vakardır.

1922 yıllarında dünya, Kral Tut için çıldırıyordu. Kahire'nin 450 mil kadar güneyinde eski Teb bölgesinde, modern kent Luxor dolaylarındaki kazılara yüzlerce gazeteci akın ediyordu. Turistler bu bölgeye karıncalar gibi üşümüşlerdi. Bugün bile görülecek daha büyük ve daha güzel mezarlar dururken en büyük ilgiyi Kral Tut'unki çeker.

İnsanların, Mısır Kralı Altın Gence karşı bu düşkünlükleri hâlâ süregelmektedir. Geçen yıl Tutankamon Üzerine iki yeni kitabı yayınlanmış ve yazılan dört yeni kitabıın adı duyurulmuştur. Ayrıca 1961 Kasımında Mısır Hükümeti Tutankamon'un mezarından 33 küçük, fakat çok değerli parçayı Amerika'nın çeşitli şehirlerinde sergilemiştir. BUNDAKI amaç Aswan barajının tamamlanmasıyla Abu Simbel'deki tapınakların sular altında kalmaların engel olmak için gerekli parayı sağlamaktır. Bugüne dek 18 Amerikan şehrinde 1,5 milyon insan bu sergili ziyaret etmiştir.

Mezarın bulunma hikâyesi şîhrini hiçbir zaman kaybetmeyecektir. Ve hernekadar konunun ağırlık merkezi Kral Tut ise de senaryoyu yazan, oyunu yôneten ve ortaya koyan, zayıf, karga burunu Howard Carter idi.

Carter 1873 yılında İngiltere'de doğmuştu. Yaptığı hayvan resimleri ile ün salmış bir ressamın dokuz çocuğunun en küçüğü idi. Resme karşı bir kabiliyet gösterince babasının hamisi Lord Amherst'in ilgisini çekti. Lord, Carter'ı Prof. P. E. Newberry'e, Mısır'dan getirmiş olduğu eserleri kopya etmek üzere tavsiye etti. Carter'ın çalışması profesörü o derece hoşnut etti ki ertesi yıl Howard 18 yaşında iken onu beraberinde Mısır'a bir araştırma gezisine götürdü.

Bu arada Carter kazılarına katıldı, duvar resimlerini kopya etti ve heykel resimleri çizdi. Aynı zamanda oranın diliini ve ädetlerini de öğrendi. 26 yaşına geldiği zaman Yukarı Mısır ve Nübye'deki anıtların baş müfettişi olarak görev alabilecek kadar Egiptoloji öğrenmiş bulunuyordu.



Bugün Krallar Vadisinde Tutankamom'un kabri bu şekilde görülmektedir. Tabut kralın görünüşüne göre sondan yapılmıştır. Arkada solda kutsal maymunların toplantısı. Ortada kral koruyucusu ruhun esliğindedir. Ölüm tanrı Oziris'i kucaklıyor. Sağda da Göklər tanrıçası, bütün tanrıların hakimi olan Nut'un önünde duruyor.

Artık Carter'in büyük macerası başlıyordu: Fırvunların en esrarlısı Tutankamon'un mezarını arayacaktı. Her kral, ardından, kazandığı başarıları ve şanını gösteren bir kitabı bırakırdı. Tutankamon miliattan önce 1300'lerin ortalarında Luxor'daki tapınağa bazı kayıtlar eklemiştir. Fakat kayıtlarda bahsi geçen mezarı hiç bir zaman bulunamamıştı. Carter'e göre kayıtları var olan bir mezar ergeç aydınliga çıkacaktı. Göçeve çadırlarını ve şehir çarşısını dolaşarak eski sanat eserleri aradı, fakat hiç bir sonuç alamadı.

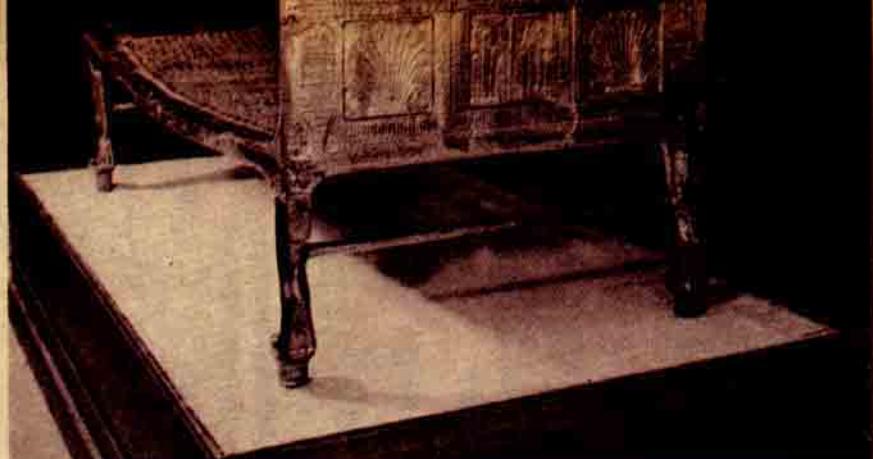
Derken, araştırmasının ortasında, işi bırakmak zorunda kaldı, çünkü beraberinde çalışanlar bazı söz sahibi ziyaretçilere şiddetli hakaretlelerde bulunmuşlardı. Carter Luxor'da kaldı ve turistlere satılık üzere çölün suluboya resimlerini yaparak hava-

tını kazanmağa çalıştı. Açıktan perişan bir hale gelişinde sırada bir gün eski ustabaşı Ali'ye rastladı.

Ali «Gel efendi, benimle birlikte kala dedi. «Sıhhatini kazanmadan tekrar işinin başına dönemezsin».

Carter Ali'nin beyaz kulübessinde onunla birlikte iki yıl Krallar Vadisindeki kayalıkarda yaşadı. O sırada Rhode Island'dan Theodore Davis adlı zengin bir iş adamı kazı izni almak için müracaat etti. Fakat bu izin kendisine ancak profesyonel bir hafriyatçı kullanırsa, verilecekti. Davis bunun üzerine, Carter'i tuttu.

Kazı sırasında bir gün büyük çanaklara rastladılar. Bir tanesinin içinde kumaş parçacıkları vardı. Davis hayal kırıklığına uğramıştı, fakat onun yanında Carter büyük heyecan içindeydi, çünkü çıkan eşyalarдан birinin üstünde hiyeroglif harflerle yazılmış



Lahitten çıkan altın taht

«Tutankamon» adını taşıyan bir kraliyet mührü bulunuyordu. İşte on yıldan beri beklenen ip ucuydu bu! Bu durum Davis'ı hiç etkilemedi ve Carter'e kazayı başka bölgelerde sürdürmesini söyledi.

1914'de Davis hükümete kazadan vazgeçtiğini bildirince, Carter'ı Lord Carnarvon'a tavsiye etti. Carnarvon kızlarını Mısır'da geçiren zengin bir amatör arkeologdu. Carter, Carnarvon'a Davis'e verilmiş olan imtiyaz için baş vurmasını ve beraberce Tutankamon'un mezarını aramalarını teklif etti. Carnarvon buna razı oldu. Fakat Carter ile Carnarvon daha işe koyulmadan savaş dünyayı kâsiplik kavurmaya başladı. Carnarvon İngiltere'ye döndü, çöl kabileleri hakkında geniş bilgi sahibi olan Carter de İngiliz askerî istihbarat teşkilâtının ajanı oldu. 1917'de Orta Doğu'da savaş sona erince Carter kazısına döndü. Beş yıl süreyle ümitsizlikler birbirini kovaladı.

Nihayet Carnarvon Carter'ı İngiltere'ye çağırarak bu işten vaz geçeceğini bildirdi. «Bu iş bana koca bir servete maloldu, daha fazla sürdürmeyeceğim» dedi.

Carter son bir deneme için yalvardı. Carnarvon güldü, «Howard» dedi «ben büyük bir kumarbazım, sana son bir şans daha tanıyorum, eğer kaybedersen, artık ben bu işte yokum. Peki, bu defa nereyi kazıyoruz?».

Carter Carnarvon'a vadinin bir harmasını gösterdi. Büyük bir itina ile kendisi hazırlamıştı. Aranan her bölge işaretlenmişti. Ramses VI'nin mezarının hemen altındaki bir noktayı parmağı ile işaret ederek «iste son kalan yer» dedi.

Carter Mısır'a döndü ve adamlarını iş başına çağırıldı. Bir önceki çalışmalarında tonlarca taş kaldırılmıştı ve şimdi de milattan önce 1160 yıllarında Ramses VI'nin mezarının inşasında çalışan iş-

çilerin yaşamış oldukları kulübelerin yıkıntılarına kadar inmişlerdi. Kazıcılar üç günde bunları uğraştılar. 4 Kasım günü sabah atıda Carter kazaya uğradığı zaman bütün işçileri bir yere toplanmış göründü.

Üstbaşı Ali «toprağa kazılmış bir basamak bulduk» dedi. Ertesi gün gece yarısına doğru bir kapıya giden oniki basamak bulunmuştu. Carter uzun aramaların artık sona erdiğini bütün belliğinde duydı.

Adamlarına hırsızlığa karşı tedbir alımmasını tenbih etti. Sonra da Lord Carnarvon'a söyle bir telsiz çekti: «Nihayet vadide muhteşem birşey keşfettik, mührülerini dokunulmamış harikulade bir mezar. Çukuru kapattırdım, gelmenizi bekliyorum, tebrikler».

Carnarvon ve kızı derhal Mısır'a hareket ettiler. Carter heyecan içinde kazayı sürdürürken onlar da başında bulundular. Kapının yanında bir geçit vardı. Mezarı yapanlar, mezar soyguncularının cesareti ni kırmak için burayı tamamen taş doldurmuşlardı. Geçitin sonunda bir diğer kapı bulunuyordu ve işte onun yanında da harikalar.

Bu büyük keşfeden beş yıl sonra Lord Carnarvon aniden öldü. Bu ölüm «firavunun laneti» efsanesini alevlendirdi. Gaeztelerdeki rivayetlere göre Tutankamon'un mezarındaki bir kitabede söyle yazılıydı: «Firavunu rahatsız eden ölüm, kanatları ile yıkaçaktır». Goya Carnarvon da ilk kurbandi, Carter bu efsaneyi şiddetle reddetti ve kalan onaltı yıllık yaşıntısı boyunca da bunda israr etti. Buna rağmen mezarın açılması işiyle uğraşan adamların oniki tanesinin, Carnarvon'un ölümünü izleyen yedi yıl içinde ölmesi, bu efsaneyi Tutankamon öyküsünün aylırmaz bir parçası haline getirdi.

Bir süre önce Pennsylvania Müzesi Üniversitesinden David Crownover şöyle demişti. «Bir fıravun olarak Tutankamon bir hayatı —yânlızca on yıl hüküm süren onsekiz yaşında bir çocuk. Fakat bir efsane kahramanı olarak, kocaman mabedleri, sayılık ka-

rıları ve bir alay çocuğuyla Büyük Ramses'ten de büyuktur. Tutankamon efsanesinin yerini hiçbir şey dolduramaz.»

Reders's Digest'den
Ceviren: GÜLSEN BIG

GEZEGENLER, YILDIZLAR VE UZAY

Dünya Kendi Eksenin Etrafında Dönmektedir :

Dünyanın bir tarafı güneş ışınları ile aydınlanmaktadır, diğer tarafı karanlık kalmaktadır. Dünya kendi eksenin etrafında dönerken her noktası gece-gündüz olayını yaşamaktadır. Bir günün süresi, bir dönmeye için gereken zamana eşittir. Daima doğuya doğru dönen dünyanın üzerinde bulunan bir gözlemeviye güneş, ay, yıldızlar ve gezegenler doğudan yükseliş, batıdan batıyormuş gibi görünürler.

Bernard Foucault, 1851 yılında dünyanın kendi eksenin etrafında döndüğünü ispat etmiştir. Foucault, hemen hemen tamamen sürtünmesiz, uzun bir telin ucuna asılmış büyük bir demir top almıştır. Böyle bir sarkaç sallanmağa başladı mı sabit bir yön üzerinde gidip gelir. Foucault sarkaçın, altındaki taban düzeyine göre hareket ettiğini görünce dünyanın döndüğünü açıkça anlamıştır.

Kutup noktalarında yıldızlar doğup batmamaktır, ancak dünya döndükçe onlarda daire çiziyorlar gibi gözükmemektedir. Hattâ daha aşağıdaki bazı bölgelerde bile kuzeydeki yıldızların daire etrafında hareket ettikleri görülmektedir.

Ekvator (eşlek) 40.000.000 km uzunluğundadır, döneneler hızında bu uzunluk 65.000 km kadar azalmaktadır.

Bir Yıl ve Mevsimler .

Dünya güneşin etrafında, bir yıl olarak tanımlanan bir süre içinde sâniyede ortalama 30 kilometreye yakın bir hızla 940 kâsur milyon kilometre uzunluğu tamamlayarak döner. Bu arada dünya $365 \frac{1}{4}$ kere eksenin etrafında dönmektedir. Takvimler, yıl ve gün ilişkilerine dayandırılmıştır. Ayrıca Ay'ın

*J. M. CHAMBERLAIN ve
T. D. NICHOLSON*

dünyanın etrafındaki dönüş sürelerine görede takvimler aylara bölünmüştür.

Dünyanın yörüngesi muntazam bir daire değildir. Ocak ayı başlarında dünya güneşe en yakın olan günberi noktasındadır. Temmuz ayı başlarında ise güneşten en uzak olan günde otokotasındadır. Dünya güneşe yakın olduğu zaman hızı çok fazla, güneşten uzak olduğu zaman ise çok yavaştır. Bu nedenle İlkbahar ve yaz mevsimlerine göre sonbahar ve kış mevsimleri birkaç gün daha uzun sürmektedir. Ekvatorun yörüngeye 23,5 derece eğik olması sebebiyle mevsimler meydana gelmektedir. Bu eğim nedeniyle dönmeye eksen, yörüngeye dik değildir. Dikeyden 23,5 derece eğiktir. Bu eğim, yörünginin her yerinde aynıdır. Eksen üzerine çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Ancak bunlar kesin olarak ispatlanmamıştır. İlkbahar, güneşin tam üzerinde olduğu sırada başlar. Bu dönemde her iki yarımküre de güneşini almaktadır.

Yaz mevsimi, dünyanın güneşin etrafında yörüngesinin $1/4$ 'i kadar yol almasından sonra başlar. Kuzey kutbu bu sıralarda güneş ışınlarını en dik olarak almaktadır. Güneş ışınları tekrar ekvatorun üzerine geldiği zaman kuzey yarımküre de sonbahar mevsimi başlamaktadır. Kış mevsimi başladığın zaman ise, kuzey kutup karanlığa gömülmektedir. Bu na karşılık güney kutbu aydınlatılmıştır. Üç aylık kış mevsiminden sonra ise yeniden bir yıllık dönüş başlamaktadır.

Stars and SPACE'den
Ceviren: Ülker HAZNEDAR

UÇAK ÜSTÜKTEN SONRA

Her alanda ilerleme eski hataarın sebeperini bulmak ve onları bir daha yapmamak veya düzeltmekle olur, bu kolay bir iş değildir. Fakat başarı ve ilerleme için ödenmesi gereken bedel budur. İşte uçaklarla ilgili ilginç bir hikâye.

Hawker Hunter adındaki avcı uçağı Pazartesi öğleden sonra meydana inecekti, inmeğe kışmet olmadı, bir kamyonda getirdiler onu, tam 250.000 parça olarak; küçük bir arayıcı ordusunun geniş bir arazi üzerinde büyük bir özenle topladığı kırılmış, ezilmiş, bükülmüş parçacıklar halinde.

Bazısı büyük patlamanın sıcaklığı ve etkisiyle birbirine girmiş düğümlenmiş, erimiş, bazıları çok daha küçük, bir 25 kuruşluk kadar ve ilk bakışta anlamayan biri için dezersiz bir süprüntü yığınından başka bir şey olmayan bu parçalar İngiliz Hava Kuvvetlerinin Farnborough'daki Kazaların Sebeplerini Araştırma Dairesinin büyük hangarı içinde yere yığıldılar. Fakat bu araştırma işiyle uğraşan şubenin şefi ve uçak kazalarıyla ilgili konularda büyük bir uzman olan Fred Jones için her ufak parça polis romanlarındaki ip uçları gibi değerliydi. Uygun şekilde bir araya getirildiği takdirde bu ufak parçalar gerçi suçun kimin tarafından yapıldığını meydana çıkaramazlardı, ama neyin bu kazaya sebep olduğunu gösterebiliyorlardı.

İlk önemli bilgiyi veren, avcı uçağının hava sürat saatının kadranını teşkil eden bükülmüş metal bir disk (yassı levha) idi. Patlamanın etkisiyle ale-



tin camı kırılmış, içeriye siyah boyalı kadranın üzerine gelerek onun üstünü çizmiş ve boyasını kazılmış, yalnız åletin ibresinin örtüğü kısmın boyası bozulmamış. Buradaki ince bir gölge uçağın parçalandığı anda hızının saatte 600 mil (960 km) olduğunu gösteriyordu. Kazaları araştırma ile ilgili 25 senelik meslek hayatı Fred Jones'; bu alanda dünyanın en ünlü uzmanlarından biri yapmıştır, o her sene dünyanın her tarafındaki birçok uçak kazaları ile uğraşır. Geniş tecrübe yüzünden ona yalnız çözmeli güç işler verilir. Konuların güçlüklerine rağmen o tam cevabını ortalama dört hafta içinde verebileceğini tahmin eder. Hattâ bazan sonuç bir kaç saniyede tamamdır, Whirlwind helikopterinde olduğu gibi. Bu helikopterin parçaları getirildikleri tâştan indirilir indirilmez, o pervane kanatlarından birinde material yorgunluğundan ileri gelen bir çatlaq göründü.

Olağanüstü bir kazanın sebebinin bulunması bazan üç ay kadar sürebilir. Bir seferinde onu bir meteor avcı uçağının tasrif edilmiş 100.000 kırık ufak parçasını incelemeğe gönderdiler. Yardımcıları ile beraber o hemen hemen bütün uçağı kalıplar üzerinde yeniden yaptı, fakat bir türlü kazanın sebebinin bulamıyordu. Sonunda «suçlu» yu bu sahifedeki

bir noktanın büyülüüğündeki bir toz parçasına kadar inceledi: «jet bakışsız (asimetrik) bir iniş yapmış -iki motorundan yalnız biri çalışmış- bir motor stop etmişken, öteki bütün gücü ile işleme devam etmiş. Bir toz parçası yakıt sistemindeki bir sübapı takmış ve ikinci motora yakıt gitmesini de engellemişti».

Kazaların sebebini araştıran uzmanın yalnız yüksek derecede teknik bilgi ve kabiliyeti, her çeşit ve tip uçak hakkında malumat ve hattâ muazzam bir mühendislik know - how'una (ihtisas bilgisine) sahip olması kâfi değildir, onun Sherlok Holmes'e özgü bir detektiflik kabiliyeti olması da şarttır. Dehanın eski tarifi -yüzde 90 ter, yüzde 10 ilham- uçak kazalarının incelenmesi için de pek güzel uygulanabilir. Önsezi belki bir cevap ileri sürebilir, fakat yalnız bütün ayrıntıların dikkatle, teker teker gözden geçirilmesi, bütün bilimsel çalışmalarla iüzümü olan metodik yaklaşmanın burada da karışık problemlere uygulanması, böyle bir önsezinin resmi bir rapora girebilmesini tam olarak sağlayabilir.

Bunun iyi bir misâli durmuş bir kol saatidir. Bir uçak denize düştükten sonra ölen pilotun saat yelkovan ve akrebi durmuş olarak bulunmuştu. Şimdi polis romanlarını okumayı seven herkesin bildiği gibi bu muhitemelen kazanın olduğu anı gösteriyordu. Fakat bu tahmin kazayı inceleyen uzmanlar için yeter derecede doğru değildi. Herşeyden önce saat büyük bir dikkat ve özenle açılarak parçaları çıkarıldı ve bu yapıldıktan her aşama ayrı ayrı fotoğrafa alındı. Esaslı bir incelemeden sonra saatin başka bir sebepten değil, tamamıyla patlamadan etkisiyle durduğu tespit edildi.

Fakat bu da yeterli bulunmadı. İlk önce saatin parçalandığı zaman sahibinin daha uçağta olup olmadığı üzerinde duruldu ve uçağta olduğu anlaşıldı, sonra onu tanıyan tayyareci arkadaşlarına sorulmak suretiyle karakteri üzerinde incelemeler yapıldı. Aca-ba o saatini daima tam yanında tutmağa önem veren bir tip miydi? Onun dikkatli ve titiz bir adam olduğu anlaşıldı. Ve ancak bütün bu incelemeler yapıldıktan sonra duran saatin gösterdiği vakit bir delli olarak kabul edildi.

Bir uçak kazasını inceleme çağrıldığında vakit Fred Jones'ın yaptığı ilk iş uçak enkazının izlerini etüp etmektir. Parmak izleri gibi kazalar da birbirlerine benzemezler ve her vaka akla, hayale gelmeyecek değişiklikler gösterir. Eğer bir uçak havada parçalanırsa, parçaları çok geniş bir arazi üzerine ya-

yılır. Bazı enkaz izleri kilometrelerce uzaklara kadar giderler. Kazaya sebep olmayan, fakat Londradan New York'a giderken yola düşen ve uçak yerine vardiktan sonra yapılan muayenede eksik olduğu anlaşılan bir parça sonradan Londradan hayli uzakta Galuyaletinin dağlık bir arazisinde bulundu.

Enkazın izinden bir plan çizilir ve -eğer hersey tam giderse- bundan parçaların uçaktan ayrılmış sırası belirlenir. Prensip oldukça doğru ve mantıktır. Eğer bütün parçalar aynı rüzgâr direnci ile karşılaşmışlar ve aynı hızla düşmülseler, içlerinden hat boyunca en uzakta olanlar ilk kopan parçalardır. Pratikte bu basit kalıp birçok değişik faktörler yüzünden karma karışık olabilir, fakat genellikle tecrübe ve düşen muhtelif şekildeki cisimlerin düşüş dereceleri ile ilgili toplanmış, kaydedilmiş bilgiler sayesinde normal olmayan düşüşleri de bir sıraya sokmak kabil olur. Eğer hiç bir enkaz izi yoksa ve bütün uçak bir yere düşmüsse, bu ziyadesiyle önemli bir anlam taşıyabilir, çünkü bir anda çok sayıda ihtimal ortadan kalkmış olmaktadır. Fakat kaza inceleyici bütün parçaları yine teker teker gözden geçirmek zorundadır. O burada iki probleme karşılaşır: Kurtarmaya gelen ekip tarafından önemli ip uçlarının dağıtılması ve hatırlaya toplayıcıları tarafından esaslı parçaların bilinmeden götürülmesi.

«Kara kutu» adı verilen ve uçağın uçuşu sırasında uçaşa ilgili her türlü bilgili teype alan bir cihazın hayatı öncemi vardır ve onun tam olarak ele geçmesi için harcanmamak hiç bir çaba yoktur. Bu ses kayıt cihazlarının zırhdan yapılmış kutuları o kadar sağlam ve kalındır ki yanın ve patlamalara karşı içlerindeki teypi korur -fakat bazen koruyamadıkları da olur. Bir olayda araştırmacılar kırılmış bir kara kutudan çıkan binlerce teyp parçasını bir-birine ekleyerek büyük emekler sonunda kaydedilen bilgileri bulduklar.

Bazan düşen uçağın teypi olmamayı, bazı hallerde de hem kara kutu, hem de enkazın önemli bir kısmı bir daha ele geçemeyecek şekilde yok olabilir; uçak, içerisinde inceleme yapılamayacak kadar yabanî ve karışık bir araziye veya denize düşebilir.

Hattâ öyle olaylar da olmuştur ki, uçak tamamile ortadan kaybolmuştur. Bazan da görgü tanıkları uçağın denizde veya karada düşmüş olduğu yeri noktasına tarif edebilmiştir. Buna rağmen yine de oldukça büyük güçlüklerle karşılaşılabilir. Denizin derinliği kurtarma ekiblerinin çalışma-

sını engelleyecek kadar çok olabilir. Meselâ geçen sene Akdenizdeki Comet G-Arco faciasında uçak parçaları 3000 metre denizin dibine batmıştı veya parçalar çok geniş bir alana yayılmış da olabilirler.

1959 da Viktor 2 bombardıman uçaklarının bir prototipi İrlanda Denizi Üzerinde kaybolmuştu. Bu nın sebebini anlamak İngiliz havacılığı için hayatı bir sorun idi, onun için derhal kurtarma ekipleri yola çıkarıldı. Başlarında hava kuvvetlerinin ve donanmanın uzmanları bulunan 16 özel surette donatılmış balıkçı kayığı çok dalgıltır bir denizde 150 metre kadar derinlerden uçağın parçalarını toplamağa muvaffak oldu. Özel surette yaptırılan tırmıklar kullanılarak en ufak parçalar bile aşırla toplanabildi. Fakat ilk parçanın ele geçirilmesinden, kesin bir hükm vermege yetecek sayıda parça (tamamın dörtte üçü) toplanıncaya kadar, tam sekiz ay geçti. Buların yardımıyla, ki onlar yine de tam değildiler, inceleyleciler Victor'un patlamadan başlamasından çok önce parçalandığını tespit etmeye muvaffak oldular ve uçakta görevlilerin düşmege mahküm olan bu uçaktan kurtulmak için çaba gösterdiklerini tespit ettiler.

Bazen de, enkazın tamamile ele geçmesi halinde işin çok uzamaması için kestirme yollar bulmak gereklidir. Böyle bir olay, ki belki hava kazaları inceleme tarihinde bir klâsik sayılabilir, 1950 lerin ortalarında vukua gelen Comet facialarıydı. Ocak 1954 te bir Comet uçağının İtalya kıyılarındaki Elba adasının üzerinde alevlerle yanarak düştüğü görüldü. Derhal kurtarma ekipleri işe sarıldılar. Bütün Comet filosu yeniden gözden geçirilmek ve tadil edilmek üzere uçmaktan alakonuldu. İkinci bir Comet de daha havalandırmadan çok az bir zaman sonra düşmüştü. Bundan bulunan şeyler birkaç koltuk yastığı ve yağılı bezlerdi. Elba dolaylarındaki enkazın bulundasma rağmen iş bitmiyordu, her iki olayın esrar perdesinin çabukça çözülmesi gerekiyordu. Bütün bir Comet filosunun geleceği ve İngiliz havacılığının prestiji tehlikeye idi.

Kaza uzmanları bilinen verileri yeniden incelediler ve her iki kaza arasında bazı benzerlikler buldular. Her iki olayda da herhangi bir radyo mesajı alınmadan ve Romadan kalkıktan 30 dakika sonra, tam en yüksek noktaya varılır varılmaz, uçak birden bire ortadan kayboluvermiştir. Bu ve daha başka verileri göz önünde tutmak suretiyle ancak bir tek açıklamanın duruma uyabilecegi anlaşıldı: basıncı kabin metalinin yorulması.

Bu teorinin gerçek olup olmadığını bulmak için uçak kazaları inceleme tarihinde yapılan enince ve uzun deneylerden biri ele alındı. Tam bir Comet Uçağı 250.000 galonluk (1150 metre küp) suyun gerekken basıncı sağladığı muazzam bir rezervin içine sokuldu. Kanatlar esnek kollukların içinden dışarıya çıkarıldılar ve özel krikolarla aşağı yukarı hareket ettirildiler. Saatler ve günlerce test devam etti, uçağın normal bir hava seferinde karşılaşacağı bütün basınç ve hareketler her bakımından aynı şartlar altında uygulanıyordu. Teorinin tipi tip doğru olduğu hemen hemen anı olarak basınç kabininin 20 foot karelik (yaklaşık 1,86 metre karelik) bir alanının çatlayarak dışarıya fırlamasıyla dramatik bir surette ispat edilmiş oldu. Tabii böyle bir şeyin havada olması müthiş bir patlama ile sonuçlanırdı.

Bu deneysel hüküm, sonradan Elba dolaylarında enkazda, radyo pusulası için kullanılan çatı penceresinde bir yorgunluk çatlağı bulununca tam olarak ispat edilmiş oldu.

Çok defa enkazın bükülmüş, birbirine geçmiş, erimiş parçaları bir uzmana çok esaslı ve geniş bilgi verecek niteliktedirler. Patlamadan tesiyle kilitlenmiş bir hidrolik kriko uçak kanatçıklarının işletilmiş olduğuna deildir. Bir türbinin pervanelerinin patlamada döküm mahfazaya takılarak kırılması, kaza sırasında diskin döndüğü anlamına gelir. Denize düşen enkaz arasında bir kanat volanı bulununca, üzerinde tekerlek parmakları ve ispit izleri görüldü ve sonra bunların bir uçak tekerlegine kalıp gibi uyduları tespit edildi. Bu, kazanın meydana geldiği sırada alt takımı geri çekildiğini ve kanadın denize başsağlığı çarptığını göstermiş oldu.

Cometin Elba'da bulunan kuyruğunun bir kısmı gazete kağıdı ile kaplanmıştı. Kağıt metale öyle bir kuvvetle çarpmıştı ki tuzlu suda uzun süre kalmış olması bile onu metalden ayıramamıştı. Enkazın başka bir parçasında da metal Hind parşının açık izi vardı. Bütün bunlar kuyruk kısmının kopmasından önce kabinin bir bomba gibi patlamış olduğunu gösteren işaretlerden yalnız ikisiidir.

Düşmüştür uçakların enkazını incelerken uzmanlar en modern cihazlardan faydalalar. Bir mikroskopla bağlı kapalı devre bir televizyon sistemi, küçük parçaları kolayca ve onlara herhangi bir zarar vermeden incelemek imkânını verir. Eski teknikler de tekrar kullanılmak için yeniden incelenmektedir. Hayaleti önemi olan kara kutunun daha kolay ve çabuk

bulunabilmesi amacıyla sırıf bu görev için yetiştirilmiş köpekler kullanılmaktadır. Bunun için her kara kutuya, içinde özel kokulu bir sıvı bulunan, bir cam kapsül konulmakta ve köpekler bu kokuyu kolayca sebebilmektedirler. Patlamada anında cam kapsül kırılacak, içindeki kokulu sıvı etrafa yayılacak ve böylece köpeklerin onu bulması sağlanmış olacaktır.

Fakat bütün bu «hokkabazlıkların» şüphesiz çok faydalı olmasına ve gittikçe daha karışık cihazlara ihtiyaç duyulmasına rağmen, sonunda esrar perdesini yırtan baştaki adamın, becerikliliği, tecrübe ve

sebatılılığıdır. Bu sayede projede veya yapımında bulunabilecek bir zayıf nokta bunun düzeltilmesine sebep olacak ve böylece havacılığın hem daha emniyetli olmasını, hem de gelişmesini sağlayacaktır.

Uçak kazalarını incelemek üzere Almanya, Danimarka, Kanada, Amerika ve Japonyaya giden Fred Jones kullanacağı ulaşım dalı hakkında hiç bir zaman kararsızlık göstermez.

«Ben her zaman uçakla seyahat tercih ederim» der.

Science in ACTION'dan



Dörtibuçuk yüzyıl önce yayımlanmış bir tabiat bilgisi kitabında karın, hava tabakamızın «orta bölgisinin aşağı kısımlarında» duran ve aslında yeryüzünden kaçan buhardan meydana geldiği yazılıydı. «Sıcak suyu ayıklanmış yün gibi dondurarak birleştirecek, fakat nemli sıcak ve yağlı havayı uzaklaştırmaya kâfi gelmeyecektir. Bu bileşiminden dolaylı kar aynı zamanda koynular için bir besin maddesidir». Bu iddia hoş birşeydir ve insana huzur verici bir taraftır vardır.

Bugün yirmiden fazla kar türü bilinmektedir ve ayağına ilk kayakları geçiren çocuk bile toz kardan ve daha bir çok kar cinslerinden bahseder.

Ciddi araştırmacılar gereken özel tedbirleri almak suretiyle onun, o ihtişam ve güzelliğini bozmaksızın, ince beyaz tanelerini topladılar, iki üç ay kadar buz dolaplarında sakladılar ve her gün o mini mini kristallerin mikro fotoğraflerini aldılar. Bir taraftan da sıcaklık derecesindeki değişiklikle-

rin üzerindeki etkilerini ve onların nasıl «yaşandıklarını» gözlediler.

İsviçre'de yillardan beri bu gibi arastırmalarla uğraşan özel bir araştırma enstitüsü vardır ve bu, konuda bilgi ve ilgisi olmayanlara biraz tuhaf görünür, çünkü bu enstitütü karın türülü nitelikleriyle uğraş-

maktan başka bir iş yapmaz. Fakat alınan sonuçları özellikle bu küçük memleket için pratik bakımından çok önemlidir, çünkü İsviçre gişaların ve bu yüzden birçok felaketlerin meydana geldiği bir Ülkedir. Bugün «kar» la «kar»ın birbirinden çok farklı şeyler olduğunu artık öğrenmiş bulunuyoruz. Karın dış görünüşündeki ve meydana gelişindeki ayırmalar da en modern istatistik metodlarıyla tespit edilmiştir. İşte bu sayede bütün yağışların altında biriyle sekizde biri kaderinin kar olarak yere düşüğünü bilmekteyiz. Gerçi çiftçiye kalsa, o bundan daha fazlasını isteyebilir, çünkü kıştaki yağışların dörtte üçü toprağa nüfuz eder, halbuki yazın o güzel yağmurları o kadar hızla gelirler ki toprağın içine geçmeden akıp giderler. Eski bir çiftçi tekerlemesi «kar fakir köylünün güberesidir», der. Gerçekte karın içinde onun arzuladığı amonyak vardır ve bu aynı miktardaki yağmura oranla çok daha fazladır. Aynı zamanda onun içinde daha birçok bileşikler de vardır, meselâ Londra'da kardan eritilerek elde edilen bir litre suda yaklaşık olarak 5 gram kullanılmış veya kullanılmamış kömür tespit edilmiştir. Kar aynı zamanda sağlığımızı koruması bakımından da faydalıdır, çünkü havayı temizler.

12 milyar ton kar

Bazan tahmin edilmesine imkân olmayacak kadar muazzam miktarlarda kar yağabileceğini, 1886 da kişi gün dönümü sıralarında Almanya'da bir tahmine göre - düşen 12 milyar ton kar ispat etmiştir! Pratik hayatı ilgilenen nokta ilk karın ne zaman yağacağı ve son karın da ne zaman düşeceğini. Bu da resmi kayıtlarla tespit edilmiştir ve her yıl yeniden düzeltmelere tabi tutulur, çünkü tabiat daha önceden kırılmamış rekorlarla ortaya çıkma azızlığını göstermeyi pek sever. Meselâ 1909 yılının 1 Eylülünde kuzey Almanya'da bir kar serüntisine rastlanmıştı ki, bu çok nadir bir olaydır. Sene başına doğru, ilk karın bekendiği ise çok olası birseydir. 1888 de böyle olduğu gibi 1948 de de böyle olmuştur. Diğer taraftan resmi kayıtlara göre 1821 yılının 21 Haziranın da astronomik yazın başlama tarihinde, tek tük kar yağışına rastlanmıştır. O zaman atom bombası olmasına rağmen hava arada sırada yine çığlarından çıkışır ve hâlde gürültü gibi çığlıklar yapıyor.

Tabii hangi sıcaklık derecelerinde en fazla kar yağlığı da tespit edilmiştir ve bu insana ilk anda garip görünmesine rağmen 0° ile -1° arasındadır. -9° nin altında soğuklarda çok nadir olarak kar yağmaktadır, 200 kar yağışından yalnız üçü bu derecelere düşmektedir. Bir istisna olarak 1896 yılında Almanya'da Breslau bölgesinde 13° ve 16° sıcaklıkta kar yağlığı da görülmüştür. Öte yandan «elmas kar» adı verilen ve Kutup bölgelerinde rastlanan kar -40° de de yağmaktadır. Bunun çok oğuk yıllarda, meselâ 1929 ve 1940 gibi, Avrupa gibi daha ılımlı bölgelerde de düşüğü görülmüştür. Kar taneleri gaz durumundan sıvı haline geçmeksizin doğrudan doğruya katı duruma geçebilirler. Kar taneleri genellikle oluşukları bölgelerde sıcaklık derecesi ne kadar fazla ise o kadar büyük olarak düberler. Büyüke bir kar tanesi binlerce (2-3000) tek tek kristalden meydana gelir ki bunların elektriksel kuvvetlerle birbirile tutuldukları sanılmaktadır. Bilsel çevreler 12 santimetre çapında kar tanelerinden bahsetmişlerdi (Glashütte 1895). Kıızılderiller 1887 yılında Birleşik Devletlerin kuzeyinde «süt tenceresi» kadar, 38 santim uzun ve 20 santim kalınlığında kar taneleri gördüklerini söylemişlerdi! Bugün bilsel çevreler de bunun imkânsız olmadığı kanısındadırlar. Kutup bölgelerinde ise, iki-büyük santim çapından büyük kar tanelerine rastlanmamıştır. Böyle bir kar tanesinin ağırlığı ne kadar? Aslına bakılırsa çok az, çünkü içindeki suyun $1/185$ i dış çeperlerdedir ve geri kalanın hepsi havadır. Hatta büyükçe taneler bile 1,4 gramdan ağır değildirler.

Kayak sporu yapanlar bugün karın durumu hakkında her taraftan resmi bilgi alabilirler ve kişisporları için yeterli derece emniyetli bir kar örtüsünün (yaklaşık 25 santimetre) ne kadar süre devam edeceğini öğrenirler.

Kar örtüsü erimesi için ihtiyaç gösterdiği sürenin $2 \frac{1}{2}$ katı kadar yavaş meydana gelir. Dağların yüksek kısımlarında «kar sınırı» adı verilen yerin üstünde kar artık kaya halini alır ve yassi ve sıvı tepeler meydana getirir. Alp'lerde «saltin» veya «emavi» kar görmek pek nadir bir şeý değildir, bunlara Büyük Sahra'dan Kuzeye gelen ve güney rüzgarlarıyla Kuzeye kadar sürüklenen çöl tozları sebep olur.

KAR TANELERİ

Sögük bir kişi gecesinde, ta 6 bin metreden, sağa sola uçarak düştü. Sonunda gelip elimdeki siyah kumaş parçasının üzerine kondu, bu, şahane bir kar kristalidi. Güzelliğini seyredecek vakit yoktu. Acele etmezsem gözlerimin önünde eriyip gitmektedi.

Öbür elimdeki küçük metal çubugun sıvı ucu, sivi plastiğe batırdım. Sonra büyük bir dikkatle çubugun ucu ile kristal alıp, aynı sıvı eriyiği ile kaplı küçük bir cam parçasının üzerine koydum. İki ince plastik tabakası arasına sıkışan kristal eridi, sonra buharlaşarak, ebediye benim olacak hikâülâde bir kalıp bıraktı.

Etrafında uçuşan kar tanelerinin sessizliği içinde şaşırılmış dururken, acaba geçmiş asırlarda kaç kişiinin benim gibi kar firtınası içinde karla uşağığını düşünmeye başladım. Eve döñünce, çatırdayan ateşin önünde isınırken kitapları kariştırap araştırmaya başladım.

M.Ö. IV. yüzyılda, bulutun donunca kar olduğunu ilk olarak Aristo tespit etmiş galiba. Fakat bu alanda gözle görülür olumlu çalışmaların yapılması için 2000 yılın daha geçmesi gerekti. XVII. yüzyılda mikroskopun geliştirilmesiyle insanoğlu kar kristallerinin çekici şekillerini inceleme imkânını buldu. 1665 de, *Micrographia* adlı eserinde İngiliz Robert Hooke, mikroskopla yaptığı incelemelerinin çizimlerini yayınladı. XIX. yılının sonlarına doğru fotoğraf makineleri, kar tanelerini incelemeyi sevenlere güç verdi. 1885 de Wilson A. Bentley kar kristalleri fotoğrafçılığının öncülüğünü yaptı. Tam elli kişi, tek başına çiftliğinde çalıştı. Korkunç rüzgârlara ve çığ zaman sıfırın altında epey inen soğuklarla boğusarak, acaip stüdyo kamerası ile onbinlerce şaheser kar taneciği resmi çekti. Çektiği resimlerden iki binden fazlası 1931 yılında yayınlanan ve bugün bile bütün dünya meteorologlarının kullandıkları eserini süsler.

Kötü hava şartlarına ve yorgunluğa göğüs gerek karın resimlerini çekerek Bentley'in çektilerini gayet iyi anlıyordum. Fotoğraflarını çekmeden kristallerin erimelerini önlemek çok zor bir problemdi benim için. Neyseki bu zor problemin çözüm yolunu, New York Üniversitesi Atmosferik Bilimler Araştırma Merkezi yönetmeni Vincent J. Schaefer söyle-

Robert F. SISSON

sinde buldum. Kar üzerindeki araştırmaları ile tanınan Dr. Schaefer General Elektrik firmasında çalışırken çeşitli kristallerin kalıplarını almakta usta olmuştu. 1941 de aynı tekniği kar ve kırıcı için de kullanmaya karar verdi. İlk başarısını evindeki buzdolabından elde ettiği kar tanecikleri ile sağladı.

Çalışmalarım için gerekli teknik bilgileri, kullandığı metodu açıkladığı bir makaleden aldım. Kullandığı yol oldukça basitti. Gerekli malzeme polivinil formol reçinesi çok dikkatli kullanılması gereken çabuk yanen etilen diklorid bir kaç parça temiz cam, ucu sıvı bir cam veya metal çubuk ve bir parça siyah kumaşdan ibaretti. Kimyasal maddeler iki şekilde karıştırılacaktı: 100 cm.³ etilen dikloride 1 gram polivinil formol reçinesi ve 2 gram polivinil kullanarak, iki misli kuvvetli bir eriyik hazırlanacaktır.

Kar kristallerini nasıl yakaladığımı anlatayım. Kar yağmaya başlayınca, soğuttugum bir cam parçasını birinci eriyikle (% 1 polivinil ihtiwa eden) kapları. Sonra direkt olarak kar yağışına tutar, birçok kar tanesi yakalarım. Veya siyah kumaş parçasını kullanarak ilginç bir kar taneciği tutmaya çalışırım. Yakaladığım taneciği aynı solüsyona batırıldığım cam çubukla cam parçasının üzerine alırım. Kar tanesi cama yapışacak ve hemen plastik tarafından adeta yutulacaktır. (Büyük taneler için % 2 lik eriyik daha iyi neticeler verebilir.)

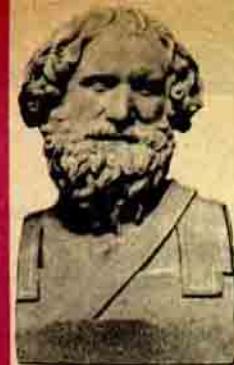
Plastik kabuğu içine hapsolan kristal erir ve su buharlaşarak geride kristalin tam kalibinin bırakır. Sonra da orijinal kristal kadar ışığı yansıtabilen bu kalibin resmi çekilir.

Doktor Schaefer'in kar kristallerini yakalama metodunu öğrenmek karın sırları hakkında merakimi artırdı. Allah'tan bilim sırların yerine gerçekleri koymakla meşguldü.

Bildiğimiz gibi kar kristalleri atmosferin yüksek katlarında, bulutlardaki su buharının, havada uçuşan toz zarreçikleri gibi mikroskopik maddeler etrafında donması ile oluşur. Bu kristaller üzerindeki, suya dönüşerek biriken su buharı miktarı arttıkça kristaller derece derece ağırlaşarak buluttan düşerler. Hava akımları içinde oradan oraya savrulan kristaller oluşturur. Hava tabakası soğukluğunu koru-

(Devamı sayfa 48 de)

ARŞİMED



Sıcak bir Akdeniz günü sona ermek üzere. İyi giyimli bir kalabalık bir Sicilya kasabasının ana caddesini doldurmuş. İnsanlar açık hava kahvelerine birikmişler, günün dedikodularıyla vakit geçirirken bir yandan da şaraplarını yudumluyorlar. Limanındaki gemilerden boşanan gemiciler gösterişli bir şekilde ortalıkta geziniyorlar. Öküz-arabalarının kaldırımları üzerinde çırıldacı gürültüler arabacıların seslerine karışıyor. Sessiz bir neşe hüküm sürüyor, ortakta; çünkü savaş henüz başlamamış. Herhangi bir heyecan veya münasebetsiz bir olay içini henüz çok erken.

Fakat, aniden bu mütebessim sessizlik bozuluyor. Arabacıların bağırtısı kesiliyor. Araba gürültüleri duyar. Kahvelerde içkilerini yudumlayanlar bardaklarını bırakıp ayağa kalkıyorlar. Kalabalığın bakışları sokağın yukarısında genel hamamların bulunduğu tarafa yöneliyor. Çünkü, o taraftan yükselen denizcilerin kaba gülüşleri ve halkın haykırışları olağanüstü bir şey olduğuna işaret etmekte. Ağızdan ağıza sorular dolaşıyor. Çok geçmeden, bu olağanüstü durumun nedeni anlaşılıyor. Ve aylakların apaçık kahkahaları ve hava almaktan bayanların dehşete aşılmış gözleri önünde, hiçbir şeye alırdımadan, çırılıplak bir adamın sokak boyunca koştuğu görülmeye. Anadan doğma çırılıplak koşarken, bu adamın tekrar tekrar bir kelimeyi mirildandığı işitiliyor.

İzleyiciler kafalarını bir o yana bir bu yana salıyorlar. Anlaşılan, sıcaklığın etkisiyle çıldırmış biri bu. Ancak, bu çılgını oradakilerden bir tanıyan çıkmıyor. Ve anlaşılıyor ki, bir çığın gözüyle bakılan bu insan ünlü bir kişi, devrinin en büyük matematikçi ve mekanik uzmanı.

Sokakta toplananlar olay hakkında fikirler ileri süryorlar, fakat, bir ünlü kişinin bu acaip davranışının nedeni ertesi güne kadar anlaşılmıyor. Neden sonra, tarih boyunca bilinen «bilim - adamı dal-

gılığının» bu en belirgin örneğinin öyküsü dilden dile dolaşıyor. Evet, bu öykü yirmi - iki yüzyıldır her vesileyle söylenilenler. Sizler de okumuşsunuzdur fizik kitaplarınızda.

Bu çırılıplak koşucu, bildiğiniz gibi ünlü Yunan Matematikçi Arşimed'den başkası değildi. Bu saygıdeğer filozof ve bilim adamının yollarda çırılıplak koşuturan problemin öyküsünü, gelin beraberce, yandan okuyalım.

Syracuse Kralı Hiero, kasaba demircisine saf altından yapılma bir taç ismarlamıştı. Taç yapılp, kendisine verildiğinde şüpheye düştü. Acaba, altın dan başka değeriz bir metal karıştırılmış mıydı taça? Kanıtlayıcı belirgin bir delil yoktu, ortada, bu nedenle de, bu ancak kentin bilge kişilerinin çözebileceği bir meseleydi. Bu durumda, akla gelen ilk ad Arşimed idi, şüphesiz.

Böylece, bu matematikçi, bugün pek basit olan bir meselenin çözümüyle görevlendirildi. O devir için oldukça güç bir meseleydi bu O devirde, bilim ve teknoloji, demircinin sahtekârlığını kanıtlayacak

Problemin sahtekârlık yönünün Arşimed'i pek ilgilendirmedığını söyleyebiliriz. Onu ilgilendiren, problemin bilimsel bulmaca yönü idi. Bulmaca onu her gittiği yerde, heran günlerce meşgul etti. Ne is yaparsa yapsın, aklının bir köşesinde bu bilmece yatıyordu.

Bu arada, muhemeden karısının israrları üzerrine, hamama gitti. Gözümüzün önünde sahneyi canlandıralım: Arşimed, banyo teknesinin kenarında suyun dolmasını bekliyor; su dolunca içine giriyor ve dalgın bir şekilde suyun hareketini izliyor. Bedenini suya daldırıp çıvardıkça, çokça bir meraklı su seviyesinin yükseliş alçalduğunu fark ediyor; oyuna devam ediyor. Altın taç problemi ise, billyorsunuz, aklının bir köşeciginde durmaktadır.

Arşimed, aniden banyo teknesinden dışarı fırlıyor. Olanca sesiyle bağırlıyor: «Eureka! Eureka!» (Buldum! Buldum!) Beklemeden, hattâ giyinmek gibi ayrıntıları düşünmeden, hamamdan dışarı atıyor kendini. Ve bildiğiniz gibi, Syracuse'nın kalabaklı ana caddesi boyunca, «Eureka! Eureka!», diye bağırarak çırılıçık koşuyor.

Eve varınca, dalgın matematikçi bu yeni bulgusunu deneylerle doğruluyor ve o günden beri bilinen şu fizik kanununu formüle ediyor: «Bir sıvı içine batırılan bir cisim, yerini aldığı sıvının (taşırıldığı sıvının) ağırlığına eş miktarda kendi ağırlığından kaybeder.» Bundan hareketle, Arşimed Krallın tacında ne miktar saf altın bulunduğuunu söyleyebiliyor. Ve bu bulgu daha pek çok önemli bulgunun da temelini teşkil ediyor.

Böylece, Arşimed, hidrostatik konusundaki temel kanunların ikinci ilân etmiş oluyordu.

Hepimiz biliyoruz ki, eskilerin düşünceleri ve listeşirdikleri kuramlar dünya düşünce tarihini çeşitli bakiplardan bir hayli etkilemişlerdir. Fakat, bu büyük filozoflar ve bilim adamı diyeboleceğimiz kişiler, gelecek nesillerin yararlanabileceğii pratik bulgular getirememiştir, yanı bilime pek pratik katkıda bulunmamışlardır. Ancak, Syracuse'lı Arşimed bunun parlak bir istisnasıdır. Arşimed'in, geometri, hidrostatik ve mekanik konularındaki çalışmaları şenü niteliğindedir ve kurduğu prensipler önemini hiç yitirmemiştir.

Arşimed M.O. 287 yılında Sicilyada doğdu. Şehir-devletlerinin şöhreti ve önemi o doğmadan önce gelip geçmiş ve yetmişbeş yıllık ömrü boyunca savaş ve savaş tehlikesi çevresinden eksik olmamıştı. O devirde, Akdenizde Kartalalar, Romalılar ve Yunanlılar birbirleriley sürekli savaş halinde idiler. Kentler kuşatılıyor ve yağma ediliyor; ordular bir o yana, bir bu yana koşuyorlardı.

Oniki yaşlarında iken Arşimed'in İskenderiye'ye gittiği söyleniyor. O sırada, dünyanın entellektüel merkezi Atinadan İskenderiye'ye kaymış durumda idi. Arşimed'in oradaki hayatına dair hiçbir şey bilinmiyor. Öğrenime fazlaca vakit ayırdığı konusunda ipuçları olmakla beraber, ne biçim bir delikanlı olduğunu, gençliğini nasıl geçirdiği konusunda pek bilgi yok.

Soylu bir aileden olup olmadığı hususunda söylemler eşit. Ancak, iyi bir aileden geldiği, ve bir astronomi bilgini olan babasının Kral Hiero'nun yakın dostu olduğu biliniyor. Arşimed'in eserlerinin

peçoğu kaybolmuştur. Gerçi eserleri elimizde olsayı bile, Arşimed'in hayatı hakkında yine de pek çok soru cevaplanılmamıştır, muhtemelen, Herneye, emin olunan birşey varsa, o da Syracuse'da bir evin bulunduğu. Ayrıca, evli olduğunu düşünmekte de bir sakınca yok. Zaten, böylesine dalgın ve iyi aileden gelen, üstelik de ünlü bir kişinin bekâr kalacağı pek söylenemez.

Arşimed'in ünü kısa zamanda yayılmış, bütün dünya onun bir mucit olarak ne kadar akıllı olduğunu öğrenmiştir. Fakat, Arşimed kendi icatettiği bu mekanik «oyuncaklarını» küçümşüyordu. İcat, gerçek bir matematikçinin vekarına yaraşmayan bir şeydi, ona göre, Böyle söylemekle birlikte, Arşimed zekâsı ve kabiliyetiyle övünüyordu. Oysa, matematik alanında hiç övünmezdi. Bu konuda, üstün bir kişi olduğunu bilmesine rağmen, alçakgönüllü ve çekingen idi. Genç yaşta ölen bir arkadaşının ardından ya tutarken, söyle diyor: «Canon (arkadaş) bu kuramları inceleyecek zaman bulamadan öldü. Aksi halde, bütün bunları benden önce bulmuş ve açıklamış olurdu; ayrıca başka buluşlarla geometriyi zenginleştirdi.»

İşte, esas ilgi alanı olan matematik konusunda böylesine alçak gönüllü şeyler yazan bu aynı adam, şunları söyleyebilecek kadar da gururlu olabiliyor ve söyle övünüyordu: «Bana bir dayanak (sabit nokta) gösterin, dünyayı yerinden oynatayım.»

Kral Hiero Arşimed'e, «sen pek kibirli bir adamın; haydi bakalım, benim için, büyük bir ağırlığı yerinden oynatarak sözlerini doğrula», dedi.

Bütün dünyada, o zaman manivela ve makaraların prensiplerini bilen tek adam Arşimed idi. Arşimed için yol öylesine aştı ki, bu işler ona çocuk oyuncası gibi geliyordu. O sırada, Hiero ciddi bir probleme karşılaştı. Kral Ptolemy için yaptırdığı gemiyi kızaktan suya indirtemiyordu. Syracuse'daki bütün adamlar bu işe çalışmışlar, ancak onların toplam gücü ve akılları bu işi başarmağa yetmemiştir.

Arşimed, «gemiyi suya indireceğim» dedi. Makaralarından kurulu öyle bir sistem geliştirdi ki, ufak bir hareketle çok büyük ağırlıkları yerinden oynatabiliyordu. Herşey hazırlanınca, ipin ucunu Hiero'nun eline tutturdu ve ipi çekmesini söyledi. Kral ipi çekti ve gemi yavaşça suya indi.

Bu olay, krala ve halka bir büyümüş, bir sihir gibi göründü, muhakkak. Kral derhal bir ferman yayın-

ladi. Şöyleden deniyordu, bu fermanda. «Bugünden itibaren, Arşimed'in söyledişi herşeye inanılacaktır.»

Arşimed'in bu kral fermanını kötüye kullandığına dair hiçbir kayıt yoktur. Karısıyla olan ilişkilerinde de pek işine yaradığı sanılmaz. Arşimed'in bu iyi kadıncığınız sık sık kötü durumlara düşürüdüğü ve sabrını taşırdiği oluyordu, pekabii. «Haydi yemek hizırda dediğinizde, sözünüzü bile duymayan, ve ocaktaki küllerin üstüne üçgenler, kareler, daireler çizmeye devameden birine ne denir? Arşimed'in karısıylesine dikkatli olmak ve kocasının her hareketini yakından izlemek zorundaydı ki. Aksi haldes, banyo yapmak üzere vücudunu yağılayıp sabunlamağa başlayan Arşimed, bu işe niçin başladığını unutuyor ve kendi bedeni üzerinde şekiller çizmeye başlıyordu. Ama, bu bile, Arşimed'in genel hamama yollamaktan daha iyidi. Biliyorsunuz, o meşhur, hamamdan çırlıçıplak fırlama hikayesini. O olaydan beri, kadıncığınız bu işten vazgeçmiş贵. Nevarki, karısını bir hayli utandıran bu olay, bizlere önemli bir fizik kائنunu sağlamıştı.

Arşimedden önce de, insanlar binlerce yıldan beri suya girince, suyun yükselişini görmüşlerdi. Ve yine binlerce yıldır, bir cisim su içinde, dışardanın daha hafif olduğunu biliyorlardı. Fakat, bu iki gerçek, daha önceki insanlara birşey ifade etmemiştir. Oysa, bunlar Arşimed için çokşey ifade ediyordu. Söylediğim gibi, Arşimed bu bulgudan hareket ederek ilk hidrostatik kanunu ortaya koydu ve bunu pek çok diğer temel kanunlar izledi. Bütün bunları Arşimed, (Yüzen Cisimler) adlı kitabında toplamıştı.

Başka bir zaman, muhemeden İskenderiyede iken, Misiriler Arşimed'e gelerek, taşan Nil sularının probleminin çözümünde kendilerine yardım etmesini rica ettiler. İstediğleri, nehir sularının daha adil bir dağılımını sağlayacak basit bir araç bulunuştu. Sonuç «Arşimed vidası» olarak bilinen aracın geliştirilmesi oldu. Mekanik konusunda temel bulgulardan biri olan Arşimed vidasının prensibi çokiyi bilinir. En basit şekilde, bu araç helezon şeklinde uzunca bir borudan meydana geliyordu. Bu helezon boru su içinde hafif meyilli olarak yerleştirilmiş ve devamlı olarak uzun ekseni çevresinde dönenek şekilde ayarlanmıştı. Borunun suyun içine batırılmış olan ucu her dönüşte yüzeyi temizliyor ve yine her dönüşte su helezonun bir kıvrımdan öteki kıvrımına yükseliyordu.

Boş zamanlarında Arşimed, güneş, ay ve beş gezenin hareketlerini gösteren bir küre yapmağa girmiştir. Alet su ile çalışıyordu ve öylesine doğru yapılmıştı ki, güneş ve ay tutulmalarını bile gösteriyordu.

Arşimed yaşıyordu. Okul arkadaşı Canon ve yakın dostu Kral Hiero ölmüştü. Hiero'nun yerinde şimdî düşündür, aceleci ve kendini beğenmiş Hieronymus hüküm sürüyordu. Bu genç kral, kendinden öncekilerin aksine, Syracuse'nın kaderini Kartaca'ya bağlamış ve Romaya karşı Kartaca ile birleşmiştir. Bu da sonun başlangıcı oldu. Roma gemileri bir yandan limanı doldururken, Marcellus kuman dasında bir Roma ordusu şehir kapılarını dövmeye başladı.

Arşimed'in Kartaca ile birleşmekten yana olmadığı bir gerecti, fakat artık olan olmuştu. Bu noktada, Arşimed dehasının kaynaklarını yurdalarının yardımına yöneltti. Ve bunda da bir hayli başarılı oldu. Hemen hemen tek eliyle Marcellus'u aylarca körfezde durdurdu. Romalı mühendisleri gülünç duruma düşürdü.

Bu işi nasıl yaptı?

Bir demiryolu lokomotifini havada sallandıran bir vinç gördüğünüzde, Arşimedî hatırlayın. İki bin yıldan daha fazla bir süre önce, Syracuse'nın savunmasında Arşimed işte buna benzer bir alet kullanmıştır. Vingleri ile, Arşimed, Roma gemilerini kavırıyor, havaya kaldırıyor ve sonra limanın suları içinde parçalanmak üzere suya bırakıyor. Veya, gemiyi ve mürettebatı duvarın üzerinden bu yana geçiriyor, Sayracuse'linin uğraşması için yere bırakıyor.

Ayrıca, Roma gemileri üzerine büyük kayalar fırlatmak üzere mancınıklar hazırlamış, duvarlardaki deliklerden metal ve kaya parçaları fırlatmak için makinalar geliştirmiştir.

Arşimed Romalılar için durumu öylesine güçlendirmiştir ki, Marcellus alay ve hakaretle adamlarına söyle bağıryordu: «Deniz kıyısında rahatça oturmuş gemilerimizle oyun oynayan, ve Üstümüze fırlattığı kayalarla mitolojinin yüz kollu devlerine üstün gelen bu matematikçiye karşı savaşı ne zaman bitireceksiniz?» Fakat, Marcellus adamlarının bu yaşlı ve hafif alayçı bilim adamından Ürküklerini ve dehşete düşüklerini farkıyordu. İşler öyle kötü, iştı ki, duvardan sarkıtlan bir ip parçası Romalılar arasında panik yaratmağa yetiyordu. Bunun

üzerine, Marcellus tek aklılıca yolu seçti; şehri saldırlı ile alma fikrinden vazgeçti ve düşmanın açıktan teslim olmasını bekledi. Bu, Arşimed'in bile bozulmayacağı bir plândı.

Sonunda, M.Ö. 212'de Syracuse teslim oldu; iki yıl sonra ise Roma bütün Sicilyayı egemenliği altına aldı.

Romalılar biçimde Syracuse halkı üzerine doğru koşarken, Marcellus adamlarına şöyle bağırmıştı: «O matematikçeye dokunmayın.»

Savaş yerindeki saldırısı bir kuşatmaya dönüşünce, Arşimed çalışmalarının başına döndü. Gereken yerde, rüyalarından siyirlmiş ve güçlü silahlara dostlarının yardımına koşmuştu. Bundan sonra yine soyut düşünceler ve kavramlarla dolu dünyasına döndü ve savaşı unuttu.

O devirlerde savaşlar sis ve duman yaratmadı ortalıkta. Syracuse havası herzaman gibi berrak ve sakindi. Saldırı ve savunmanın çıkardığı ufak tefek sesler bir filozofu rahatsız etmeye yeterli değildi. Bu son günlerde Arşimed ne düşünüyordu acaba? Hangi problem üzerinde kafa yoruyordu? Etrafında bir silindir bulunan bir küre ile ilgili yine bir kuram mı geliştirmiyordu? Bu onun en sevdiği şekildi. Mezar taşının böyle olmasını isterdi.

Kafası kareler, küpler, küreler ve daha bir sürü açaip şekiller ve açıları dolu bu yaşlı ve bilge kişi yine hayallere dalmıştı. Belki de, üzerinde su kavis biçiminde duran dünya, bu büyük görünüm ile olan ilişkisini düşünüyordu. Yuvarlak olduğunu bildiği ve güneşin etrafında döndüğüne inandığı bu dünya, Arşimed için, Aristo'nun dünyası ile aynı değildi. Arşimed için dünya kocaman bir evren içinde küçük bir durak yeriydi. Görüyorsunuz, astronomide bile, bu matematikçi modern görüşlere bir hayli yaklaşımsıtı.

Romalıların şehri işgal ederken çıkardıkları sesleri işitti mi? Dostlarının haykırışlarını duydum mu? Muhtemelen hayır. Bu dehşet dolu dakikalarda, belki de Arşimed, dünyayı evren içinde ortalığı salıveren ve gezegenleri önceden belirlemiş yollarında (yörüngelerinde) döndüren o Büyük Kuvveti hayal ediyordu. Yere çömelmiş, dösemeye taşlarının tozları üstünde, yıldızların hareketini gösteren şekiller çiziyordu.

O anda, çalışmasının üstüne bir gölgé düştü ve bir ayak çizdiği şekli bozdu. Bu tecavüz onu rüyalarından bir an için ayırdı. «Geri çekil, şeklimi bozuyorsun», diye seslendi.

Arşimed'in rahatını bozan askercik Generalinden emir almıştı. Marcellus yaverlerine Arşimed'i bulup kendisine getirmelerini emretmişti. Yaverler ise emri daha alt kademedekilere geçirdiler.

Asker, «haydi bakalım, babalık, general seni istiyor», dedi. Yaşlı adam hiç alırdı. Belki de duymadı bile. Asker emri tekrarladı. Arşimed, «Çekil, şimdi mesgulüm», diye cevap verdi. Asker kızdı. Bu yaşlı adama da ne oluyordu böyle. Generalın emrini hiçe saymak, askerî kanunları çiğnemek değilmedi. Şiddetle Arşimed'in kolundan tuttu. Arşimed kendini kurtardı; sert ve kesin bir şekilde, «elimdeki problemi bitirmeden gelemem», dedi. Bu kadarı da küstahlığı artıktı. Asker öfkelenledi. Ve her zaman olageldiği gibi, öfkeyle birleşen Cehalet kılıçını sapladı.

Plutarch'in belirttiğine göre, Marcellus Arşimed'in ölümüne gerçekten çok üzülmüş, bu büyük adamın akraba ve yakınlarını buldurarak kendilerine iyilikle bulunmuştur.

Arşimed ile aynı günde ölen diğer binlerce kişi birer tarla otundan farksızdır. Oysa, Doğanın Arşimed yanında bir başkasını, örneğin Isaac Newton'u, yetiştirmesi için aradan ikibin yıl geçmesi gerekti.

Sonraki yıllarda, Cicero Sicilyada bulunurken, otlar ve dikenlerle kaplı ikmâl edilmiş bir mezar buldu. Mezar taşı üzerinde, bir kürenin etrafını çevreleyen bir silindir şekli vardı. Cicero mezarı onarttı.

Arşimed, modern insanın günlük yaşantısı ile yakından bağlıdır. Bulduğu ve kanıtladığı kanunlar her yerde her zaman devamlı kullanılmaktadır.

Ölümünden 1800 yıl sonraya kadar, dünyada mekanik kanunlar ve kuramlar konusunda hiçbir ilerleme olmamıştır. İlerleme başladığında ise, yeni buluşlar Arşimed'in ortaya koyduğu olaylar ve kanunlarla desteklenmiştir.

Kralın taç probleminden giderek, biliyorsunuz, şu kanunu ortaya koymuştı: «Suya bastırılan bir cisim, taşırdığı suyun ağırlığı kadar kendi ağırlığından kaybeder.» Bütün hidrostatik bilimi, işte bu ilk kanundan hareket ederek gelişmiştir. Gemi inşa eden veya suyun yüzdürme özelliğine dayanarak birşey yapmak isteyen herkes, Arşimed tarafından ortaya konan «yüzen cisimlere ait» ilk gerçekleri ve prensipleri kesinlikle kabul etmek zorundadır. Bir geminin yerinden oynatılması (yer değiştirmesi) demek, gemi teknesinin işgal ettiği yeri doldurmak

icin gerekli olan suyun ağırlığından söz etmek demektir.

Arşimed'in hidrostatik kanunlarından başka biri söyle der: «Sudan hafif bir cisim zorla suya batırıldığında, bu cisim, kendi ağırlığı ile kapladığı suyun ağırlığı arasındaki farka eşit bir güçle yukarı doğru itilir.» Bugünün gemi imalatçıları, koyduğu prensiplerin doğruluğu için Arşimed'e teşekkür borçludurlar.

Mekanik konusunda da, Arşimed, sağlam temelere dayanan ve devamlı kullanılmakta olan kanunlar geliştirmiştir. Bunlardan bazıları:

- «Eşit uzaklıklarda birbirine eşit olmayan ağırlıklar dengede olamazlar.»
- «Birbirine eşit olmayan uzaklıklarda, birbirine eşit olmayan ağırlıklar, büyük ağırlıklar daha kısa mesafede olmak şartıyla, denge sağlayabilirler.»

Bu kanunlar basit ve kendi kendini doğrulayıcı niteliktedir. Ve bugün kullanılan, asansör, buharlı vinç v.b. gibi, pek çok modern aracın çalıştırılmasında dayanılan temel mekanik kanunlardır.

Geometri konusundaki çalışmaları ise, Arşimed'in dünyasının en büyük matematikçilerinden biri olarak görme yeter. Daimi olarak yeni birşeylerin izinden

yürümüştür. Küre, Koni Kesitleri bilimi ve özellikle sarmal (helezon) şekiller üzerinde uğraşmış ve nerdeyse, cebir bilgisi olmadan, diferansiyal hesabı bulmağa yaklaşmıştır.

«Kum Hesap Cedveli» adlı bir bilimsel eser yazmış ve burada, görününen evreni doldurmak için gerekli kum tanelerini hesaplayabileceğini ispatlamıştır.

Arşimed'in sayılar konusunda aklının büyüklüğünü anlayabilmek için, Yunanlıların bizim kullandığımız gibi sayısal karakterlere sahip olmadıklarını ve hesap cetveli, rakam kullanmadıklarını hatırlamak yeter. Yunanlıarda, alfabetin ilk dokuz harfi birden dokuz kadar olan sayıları; sonraki dokuz harf, ondan doksan kadar olan sayıları; daha sonraki dokuz harf ise yüzden dokuz yüz'e kadar olan sayıları teşkil ediyordu. Onlarda da, bizdeki gibi, en büyük sayı sola yazılıyordu, fakat, ondalık sayılar konusunda hiçbir şey bilmiyordu. Kesirleri çok karışık, bölme ve çarpma işlemleri çok yorucu idi.

Bütün bu güçlükler Arşimed'e vizgemişti. Düşünün bir kere, elinde bugün kullandığımız sayı sistemi ve cebirsel karakterler bulunsa, daha neler yapabilirdi?

Great Men of SCIENCE'den
Çeviren: Sönmez TANER

KAR TANELERİ

(43. sayfadan devam)

dukça, kristaller kendi başlarına düşerler. Fakat daha sıcak tabakalardan geçerken birbirlerine yapışırlar. Böylelikle bin hattâ daha fazla kristal birleşerek bir kar tanesi oluşturur.

Kar tanesinin bir yere konduğunda ne kadar karışık bir şekil alacağı, düşerken geçtiği hava tabakalarının ısı ve nem durumlarına bağlıdır.

Çok soğuk bir günde, tül gibi ince sırus bulutları gökyüzünün yüksekliğinde bulunurlar. Bu tür bulutların içinde oluşan kar kristalleri çoğulukla birer altıgen tabaka veya kolon halindedirler. Daha sıcak havalarda, alçak ve nem yüklü bulutlarda oluşanlar ise hızla büyüerek yıldız işinleri gibi kol salılar. Diğer bazı kristaller ise düzgün şekillerde oluşurlarsa da, vahşi kış rüzgârları yüzünden yere indiklerinde simetrik şekilleri bozulur.

Gerçekten doğru mudur hiç bir kar kristalinin birinin aynısı olmadığı? Dr. Schaefer 25 cm. lik bir kar yağısı sırasında $0,18 \text{ m}^2$ lik bir alanda bir milyondan fazla kar tanecikinin bulunabileceğini tahmin etmektedir. Bu kadar çok kristal arasında mut-

laka benzer bir kaç tane bulunabileceğini zannedebilirsiniz. Fakat, insanların parmak izleri gibi hiçbir kar kristalı bir diğerinin aynı değildir. Şimdiye kadar kar tanecikleri arasında, aynı büyüklükte ve şekilde, aynı sayıda su molekülü ihtiva eden iki kristal bulunamamıştır.

Eğer kar kristallerinin sonsuz şekillerinin fotoğraflarını çekmek profesyonel ve şahsi bir zevkse, kalıplarını toplamak da ayrı bir zevktir. Topladığım kalıpların ne kadar değerli olduğunu sıcak bir Temmuz gecesi «Hadi, kar tanelerini çıkartalım baba.» diyen 11 yaşındaki oğlum olmasaydı pek anlayamamışdım.

Gitip çıkardık kar tanelerini. Geçen kiş koyduğum gibi, kristal şekillerinin en ufak bir detayı bile bozulmamıştı. Dışarda ateş böcekleri uçuşuyordu, fakat evin içinde daha soğuk bir mevsim vardı. İlk kez kar tanelerini yakaladığım zamanı hatırladım. Sonsuza kadar benimdi bu kar tanecikleri. Tabiat ananın ilginç kristallerini incelerken, oğlumla ben, sanki geçen yılın karlarında kaybolmuş iki araştırmacıydık.

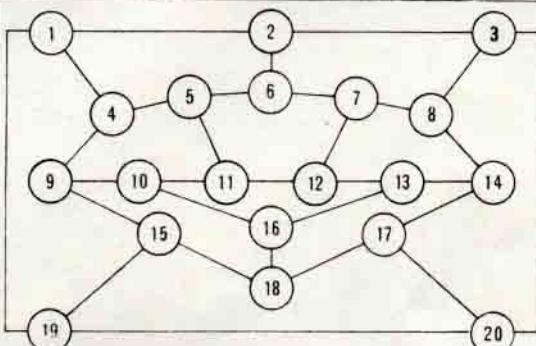
National Geographir MAGAZIN'den
Çeviren: Senan BILGIN

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 \square \triangle \blacktriangle & : & \triangle \blacktriangle = \triangle \square \blacktriangle \\
 + & + & + \\
 \hline
 \square \square \square \blacktriangle \square + \triangle \square \blacktriangle \square \square & = & \square \square \square \triangle \square
 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccc}
 \square \square \square \square \square - \square \square \square \square & = & \square \triangle \blacktriangle
 \end{array}
 \end{array}$$

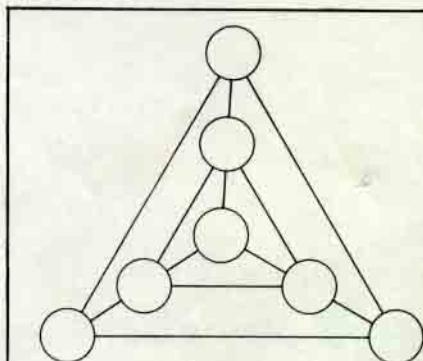
1

BU AYIN 3 PROBLEMİ

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamı gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey bütün işlemleri tamamlayınız.



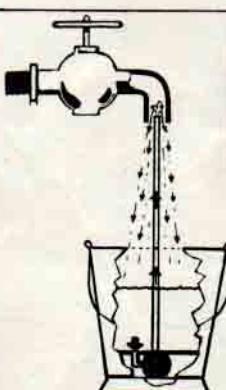
D. Aynı sergici bu dolaşması sırasında 1 ve 17 sayılı pavyona uğramadan bu gezintisini yapabilir mi ?



3 Gördüğünüz şekil milletlerarası büyük bir fuar alanını göstermektedir. Her daire bir pavyonu ve her çizgi de bunları birleştiren yolları göstermektedir. İçeriye yalnız 1 sayılı pavyondan girilmektedir. Şimdi :

A. 1 sayılı pavyondan başlayarak bütün pavyonları dolaşmak isteyen bir ziyaretçi hiç bir pavyona birden fazla girmeden tekrar 1 sayılı pavyona gelebilir mi ?
 B. Aynı koşullar altında kendisini hiç ilgilendirmeyen 6 sayılı pavyona girmeden 19 pavyonu dolaşır 1 sayılı pavyona gelebilir mi ?
 C. Kendi pavyonu 11 olan sergicilerden biri büyüğünü dolaşır 1 sayılı pavyona gelebilir mi ? tün 19 pavyona bir kere girmek suretiyle tekrar kendi pavyonuna dönebilir mi ?

2 Şekilde gördüğümüz dairelerin içine 1 den 7 ye kadar bütün sayılar o şekilde yerleştirilecektir ki dış üçgenin üç köşesindeki sayıların toplamı, iç üçgenin üç köşesindeki sayıların toplamı 12 olsun. Aynı zamanda tam merkezdeki daireden geçen köşegenlerin üzerindeki üç sayının toplamı 12 olacaktır.



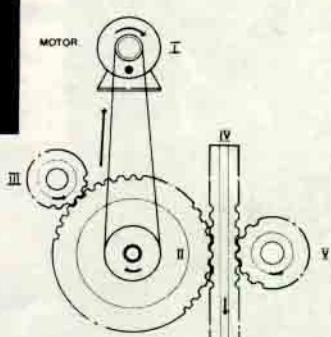
GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

kısmında ufak bir pompa (santrifüj) bulunmaktadır. Ince plastik ve saydam bir boru suyu alttan musluğa vermektede ve oradan geliyor izlenimi- nı, uyandırmaktadır.

2. Şekilde görüldüğü gibi kova iki kısımdan meydana gelmektede ve alt

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 203 \quad + \quad 24 \quad = \quad 227 \\
 + \quad 224 \quad : \quad 7 \quad = \quad 32 \\
 \hline
 427 \quad - \quad 168 \quad = \quad 259
 \end{array}$$

4. Hindistan cevizlerinin sayısı 15 tır.



3. a) Dişli çark II sağa, III ve V ise sola doğru dönmektedir. Dişli çubuk ise aşağıya doğru hareket etmektedir.
 b) Dakikada 50 defa.

KARTANELERİ



MIKROSKOP VE KAMERA AYARLANIRKEN

Yazar bir kar kristalinin fotografalini cekiyor. Soldaki kar tanesinin resmini alabilmek icin üzerine ozel kimyasal enyikler serilmeli bir cam levha kar hapsine tutulur ve camin üzerine dusen kar tanecikleri enyik tarafindan emilir ve sertiler. Sonra enyik kristaller buhar haline gelir ve bosulmaya karsi birlikte bırakılır ki, solda gorulen resmi boyut bir kar kalibinin resmidir.



YILDIZ ŞEKLİNDE BİR KAR KRİSTALI

Sekil, büyüklik ve görünüşüne daha fazla su molekülleri ekleyerek bu bicimi alir. (Normal büyütügüün 27.5 katı).



PIRLDAYAN BAHAR ÇİÇEĞİ

Bir çok kar kristalleri gibi düzleni bir altgen olarak bürür. (Normal büyütügüün 5 katı).

EĞRELTİ OTUNA BENZENEN PARMAKLAR

Mülâyim nemli koşullarda meydana gelen bir kar kristali. (Normal büyütügüün 4 katı).

BUZDAN BİR BROS

Soguk, kuru havada dusen altıköşeli sert bir kar kristali. (Normal büyütügüün 14 katı).



BUZDAN BİR ÜNLÜM İŞARETİ

Bir kar kristalinin kırılmış olmasi muhtemel iki parçadan meydana geliyor. (Normal büyütügüün 17.5 katı).

DÖNÜMÜŞ DALLAR

Bir kar kristalinin içinde yavrilmiş dallar. Bu bicim kristalin öteki tarafinda aynı deildir. (Normal büyütügüün 18 katı).